DATA 4 Milan S.p.A.
Sede: Piazza Eleonora Duse, 2
20122 Milano
data4milan@legalmail.it

Procedimento Unico D.P.R. 160/2010 art. 7_L.R.12/2005 art. 97

Nuova costruzione di edificio produttivo ad uso Data Center via Monzoro 20007 Cornaredo MI

Valutazione previsionale di impatto acustico

Documento:
4266_ES A RK 01 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Data:
18 Ottobre 2024

Il Tecnico:

Ing. Emanuele Siciliano
(Tecnico Competente in Acustica Ambientale)

01.	GENERALITA'		6
02.	PREMESSA		6
03.	ESCLUSIONI		6
04.	QUADRO NORMATIVO NAZIONALE		6
	04.1.	Legge ordinaria n. 447 del 26 ottobre 1995	6
	04.2.	D.P.C.M. del 14 novembre 1997	7
	04.3.	Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998	9
	04.4.	Decreti Legislativi n. 41-42 del 17 Febbraio 2017	12
	04.5.	D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004	12
05.	QUADRO NORMATIVO REGIONALE		14
	05.1.	Legge regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001	14
	05.2.	D.G.R Lombardia n. X/7477 del 4 dicembre 2017	14
06.	METODOLOGIA DI LAVORO		14
07.	INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE		15
08.	INQUADRAMENTO RECETTORI SENSIBILI		23
09.	IDENTIFICAZIONE/ANALISI DELLE SORGENTI DI RUMORE		24
	09.1.	Sorgenti impiantistiche	24
	09.2.	Sorgenti parcheggi	28
	09.3.	Sorgenti strade	29
10.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE E LIMITI PREVISTI DALLA NORMATIVA		30
	11.1.	Valori Limite Assoluti	34
	11.2.	Valori Limite Differenziali	34
	11.2.	Classificazione infrastruttura viaria	35
11.	CRITERI, MODALITÀ DI MISURA E PUNTI DI MISURA		35
	12.1.	Catena strumentale impiegata	35
	12.2.	Data, ora e condizioni meteo durante il rilevamento fonometrico	35
	12.3.	Modalità di svolgimento delle misure	35
	12.4.	Punti di misura	36
12.	SCHEDE DI RESTITUZIONE GRAFICA		39
13.	METODO DI CALCOLO PER LA VERIFICA DEI LIMITI IMPOSTI DA NORMATIVA		40
	13.1.	Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione	40
	13.2.	Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Emissione	41
	13.3.	Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali	41

14. PRESENTAZIONE RISULTATI 41
14.1. Descrizione del modello acustico 41
14.2 Modellazione sorgenti e recettori 43
15.3. Opere di mitigazione 49
15. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI 52
16.1. Verifica del rispetto dei limiti di emissione 52
16.2. Verifica del rispetto dei limiti di immissione 56
16.3. Verifica del rispetto dei limiti differenziali 57
16. CONCLUSIONI 59
17. ELENCO ALLEGATI 59

01. GENERALITA'

Il presente documento **4266 ES A RK 01 Valutazione previsionale di impatto acustico** è parte integrante della richiesta per il rilascio di Permesso di Costruire Convenzionato (PdCC) ai sensi dell'art. 58 delle NTA del PGT vigente del Comune di Cornaredo nell'ambito di **Procedimento Unico D.P.R. 160/2010 art. 7, L.R. 12/2005 art. 97** per la costruzione di un nuovo edificio produttivo ad uso Data Center in Cornaredo, via Reiss Romoli.
. Tale progetto è stato redatto da Lombardini22 Spa - Via Lombardini, 22 Milano.

02. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta dallo scrivente Ing. Emanuele Siciliano iscritto all'Ordine degli ingegneri della provincia di Milano al n. A 34452, Tecnico Competente in Acustica Ambientale riconosciuto con Decreto del Presidente della Giunta Regione Lombardia n° 8355 del 27.09.2012 e iscritto all'elenco ENTECA n°2176 al fine di valutare la fattibilità dell'intervento edilizio in relazione al clima acustico in ottemperanza alle disposizioni indicate da norma di legge.

La presente valutazione riguarda esclusivamente il clima acustico, con riferimento ai limiti di normativa di cui alla Legge Quadro 447/95. Sono escluse ulteriori tipologie di valutazione (es. valutazione esposizione al rumore dei lavoratori, valutazione di cui all'art. 844 del CC, etc.).

03. ESCLUSIONI

La presente riguarda esclusivamente la valutazione di clima acustico dell'attività in oggetto secondo le norme suddette, sono pertanto escluse ulteriori tipologie di valutazioni (es. valutazioni di cui al D.L. 81/08, valutazione di cui all'art. 844 del codice civile, etc.).

04. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

Le normative tecniche di riferimento attualmente vigenti ed utilizzate per l'esecuzione della presente valutazione acustica vengono sinteticamente riportate di seguito.

04.1. Legge ordinaria n. 447 del 26 ottobre 1995

La Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" pubblicata sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 30 ottobre 1995, stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, demandando a successivi decreti di attuazione le specifiche discipline atte a renderne concrete le intenzioni.
La legge statale ha in parte ripreso dal D.P.C.M. del 1° marzo 1991 alcuni concetti base quali la zonizzazione acustica del territorio comunale, i piani comunali di risanamento, il piano regionale (triennale) di priorità d'intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico - basato sulle proposte comunali - e i piani di risanamento delle imprese. Inoltre si fa riferimento all'art. 3 (competenze dello stato) comma 1 lettere e, h, per la definizione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante o di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.

04.2. D.P.C.M. del 14 novembre 1997

In applicazione della Legge 447/1995 è stato emanato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997.
Il Decreto riprende la classificazione del territorio in 6 zone già vista nel D.P.C.M. del 1° marzo 1991 di seguito esposta:

Classe I	Aree particolarmente protette: Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Tabella Classificazione territoriale secondo DPCM 14 novembre 1997

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce i valori limite di emissione, assoluti di immissione, differenziali di immissione, di attenzione e di qualità.

I "valori limite di emissione" si riferiscono al livello generato dai contributi delle singole sorgenti fisse che propagano i propri effetti in una determinata area circostante alla sorgente stessa.
In questo caso i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in "corrispondenza" degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I "valori limite assoluti di immissione" - definiti più semplicemente valori limite di immissione -si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti (che propagano i loro effetti in una determinata area). Essi coincidono con i limiti già fissati dal D.P.C.M. del 1° marzo 1991 e sono differenziati all'interno di fasce di pertinenza1 per traffico veicolare, ferroviario, marittimo, aereo ed autodromi.

I "valori limite differenziali di immissione" si riferiscono alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo; tali limiti non si applicano in zone esclusivamente industriali (Classe VI) ed in caso di rumore trascurabile2 e risultano essere pari a 5 dB per il periodo diurno e pari a 3 dB per il periodo notturno.

I "valori limite di attenzione" si riferiscono al valore di immissione il cui superamento impone l'adozione di interventi di mitigazione acustica.

I "valori di qualità" sono, infine, i valori che è necessario conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela della salute e dell'ambiente.

Vengono di seguito esposte, a titolo riepilogativo, le tabelle relative ai "valori limite di emissione", ai "valori limite di immissione" ed ai valori che rappresentano il "limite di qualità", in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio.

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50

[1] Definite da appositi Decreti Attuativi.
[2] Il rumore può essere considerato "trascurabile" quanto si presentino le seguenti condizioni:
- a finestre aperte il L_{eq} sia inferiore a 50 dB(A) durante il giorno e inferiore a 40 dB(A) durante la notte;
- a finestre chiuse il L_{eq} sia inferiore a 35 dB(A) durante il giorno e inferiore a 25 dB(A) durante la notte.

V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella Valori limite di immissione - Leq in dB(A

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella Valori di qualità - Leq in dB(A)

04.3. Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998

Il Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 dell'1 aprile 1998, disciplina le tecniche relative al rilevamento ed alla misurazione del rumore ad esclusione dell'inquinamento nell'intorno aeroportuale.

Nell'Allegato "A" di tale decreto vengono fornite le seguenti definizioni:

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso "all'interno" del TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" - LAS, LAF e LAI: Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" secondo le costanti di tempo "slow", "fast" ed "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora - LASmax, LAFmax, LAImax: Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" ed "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata in curva "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:
Leq(A), T = 10 log [1/T ∫pA2(t)/p02*dt] dB(A)

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato nell'intervallo di tempo (T); pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal [Pa]; p0 è la pressione sonora di riferimento3. Il significato di curva di ponderazione "A" deriva dall'esigenza di misurare direttamente su un fonometro il livello di pressione sonora così come percepito dall'uomo al fine di valutare una situazione di rischio uditivo o di disturbo.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL(LAeq, TL): rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq, TL). Tale livello "LAeq,TL" è in particolare il livello che vien confrontato con i limiti di attenzione.

[3] La pressione sonora di riferimento si considera di valore pari a $20*10^{-5}$ [Pa] ovvero pari a 20 [µPa].

Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{EA} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove:
t2 - t1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;
T0 è la durata di riferimento pari ad 1 secondo.

Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

È dunque il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):
LD = (LA - LR)

Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Fattore correttivo (Ki): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB
per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB
per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB.

Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora, il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

Livello di rumore corretto (LC): è definito dalla relazione: LC = LA + KI + KT + KB

04.4. Decreti Legislativi n. 41-42 del 17 Febbraio 2017

Il Decreto Legislativo n. 41 del 17 Febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017, contiene le Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
Il Decreto Legislativo n. 42 del 17 Febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017, contiene invece le disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a) , b) , c) , d) , e) , f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. Tale decreto va a modificare alcuni articoli della legge 447/95.

04.5. D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004

Il D.P.R. n.142 del 30 Marzo 2004 definisca i valori limite di immissione per le infrastrutture stradali. Tali limiti sono validi all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura, dove il rumore prodotto dalla stessa non concorre al raggiungimento dei limiti di zona.
All'esterno delle suddette fasce, le infrastrutture concorrono invece al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione definiti nel DPCM 14.11.1997.
Di seguito si riportano i limiti di immissione relativi a strade di nuova realizzazione e i limiti di immissione inerenti alle strade esistenti e assimilabili.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI** (secondo D.M. 5,11,01 - Norme funz. e geom. Per la costruzione delle strade)	**ampiezza fascia di pertinenza acustica** (m)	**scuole*, ospedali, case di cura e di riposo**		**altri ricettori**	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C_1	250	50	40	65	55
	C_2	150	50	40	65	55

D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Limiti di immissione per strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI** (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	**ampiezza fascia di pertinenza acustica** (m)	**scuole*, ospedali, case di cura e di riposo**		**altri ricettori**	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	C_a (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	C_b (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55

D - urbana di scorrimento	D_a (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	D_b (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Limiti di immissione per strade esistenti e assimilabili

05. QUADRO NORMATIVO REGIONALE

05.1. Legge regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001

La Legge Regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" stabilisce - tra le altre - le procedure ed i criteri fondamentali da seguire per l'approvazione della classificazione acustica dei territori comunali; regolamenta inoltre gli aspetti riguardanti l'inquinamento acustico derivante da avio superfici, da attività temporanee e dai locali di pubblico spettacolo, da traffico stradale e dai mezzi, impianti ed attrezzature utilizzati per i servizi pubblici di trasporto.

05.2. D.G.R Lombardia n. X/7477 del 4 dicembre 2017

La D.G.R. Lombardia n. X/7477 sostituisce la precedente D.G.R.L. VII/8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico", contenente le definizioni, il campo di applicazione ed il contenuto della documentazione relativa alla previsione di impatto acustico e di clima acustico, in ottemperanza all'art. 5 della Legge regionale Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001.

06. METODOLOGIA DI LAVORO

La valutazione è stata svolta in base alle prescrizioni della Legge Quadro 447/1995 e attraverso le seguenti fasi:

A. Ricognizione dell'area e dei luoghi, richiedendo alla committenza tutte le informazioni utili a caratterizzare temporalmente e acusticamente l'attività in oggetto. A tal proposito sono state reperite tutte le informazioni relative alle attività che saranno svolte, agli impianti in previsione di installazione (tipologia, collocazione, orari di impiego), orari di funzionamento, etc.

B. Individuazione dei recettori presenti nell'intorno dell'area e all'acquisizione della documentazione costituente il Piano di Zonizzazione Acustica Territoriale del Comune di Cornaredo al fine di determinare le classi acustiche di appartenenza della sorgente (classe V) e dei recettori sensibili (classe IV e classe V).

C. Individuazione dei principali recettori adiacenti all'attività. Si tratta di edifici produttivi e uffici.

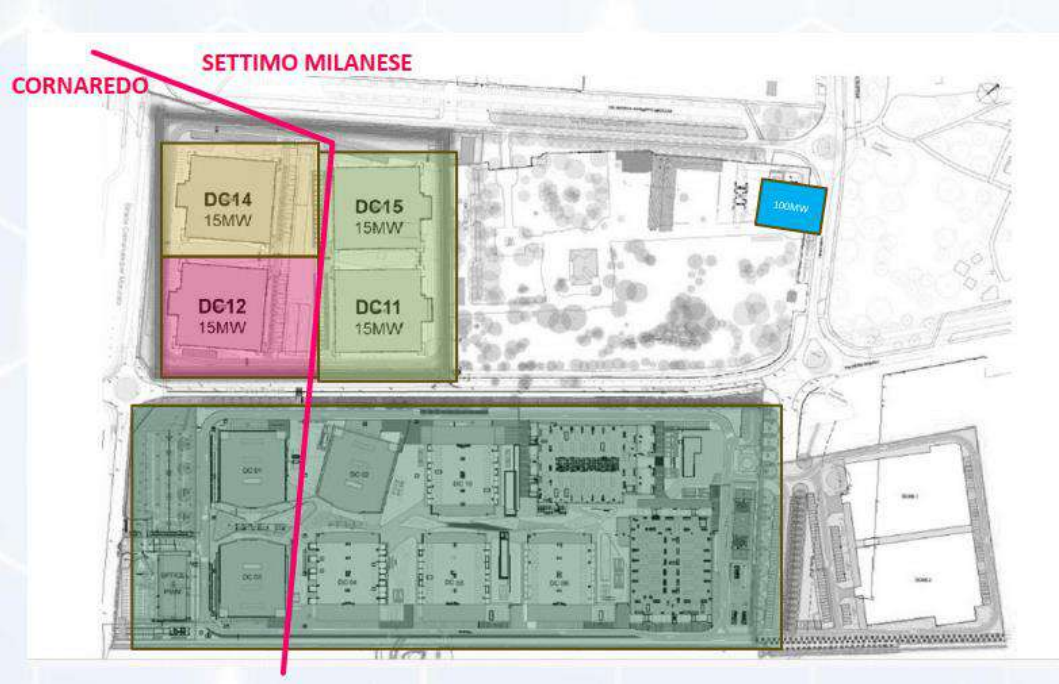
D. Individuazione delle postazioni fonometriche e effettuazione delle misurazioni atte a determinare la rumorosità residua dell'area. Le misurazioni sono state effettuate sia in periodo diurno (06:00-22:00) sia in periodo notturno (22:00-06:00)

E. Creazione di un modello acustico tridimensionale mediante software specialistico di modellazione della propagazione sonora al fine di determinare l'incidenza di inquinamento acustico delle nuove sorgenti impiantistiche.

F. Verifica dei limiti di immissione sonora, di emissione sonora e del livello differenziale assoluto come da normativa vigente in materia di inquinamento acustico, noti i valori di emissione delle sorgenti e del rumore residuo presente nella zona.

07. INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

L'area oggetto di intervento è inserita in una vasta area industriale denominata "Il Castelletto"_ex Italtel (già Siemens) ed interessata da una importante trasformazione urbanistica che ha visto coinvolti i Comuni di Settimo Milanese e Cornaredo, in un progetto di riqualificazione da parte di diversi soggetti operanti nel settore dei data center.



Inquadramento generale

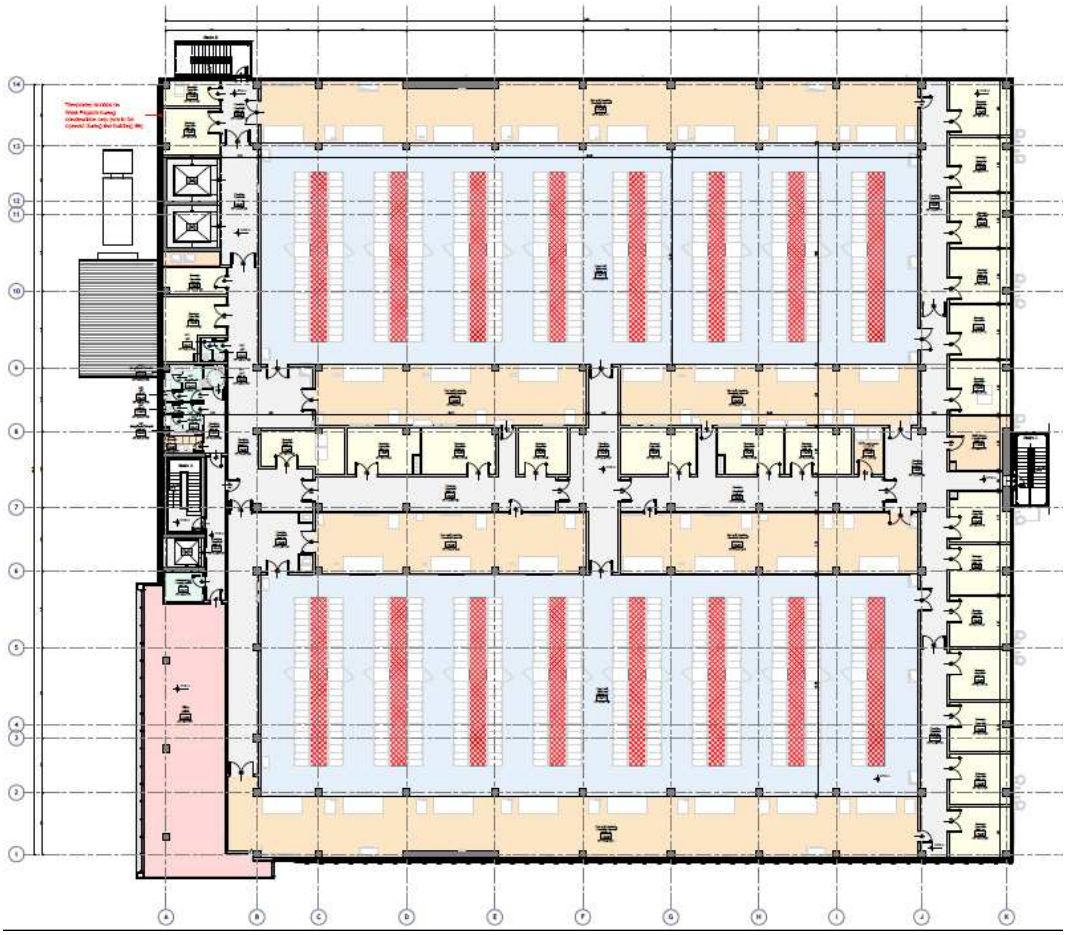
L'area di interesse, su cui si realizzeranno due edifici ad utilizzo Data Center (**DC12 e DC14**) di proprietà di DATA 4 S.p.A., è situata nella zona industriale del Comune di Cornaredo posta a sud dell'area comunale più densamente produttiva, all'esterno del centro abitato.
Il lotto è compreso tra via Reiss Romoli a sud, via Monzoro ad ovest e via privata Aganippo Brocchi a nord e confina con il Comune di Settimo Milanese ad est su cui è in essere un cantiere per realizzazione di due Data Center (DC11e DC15).

Vista aerea con individuazione dell'area oggetto di intervento

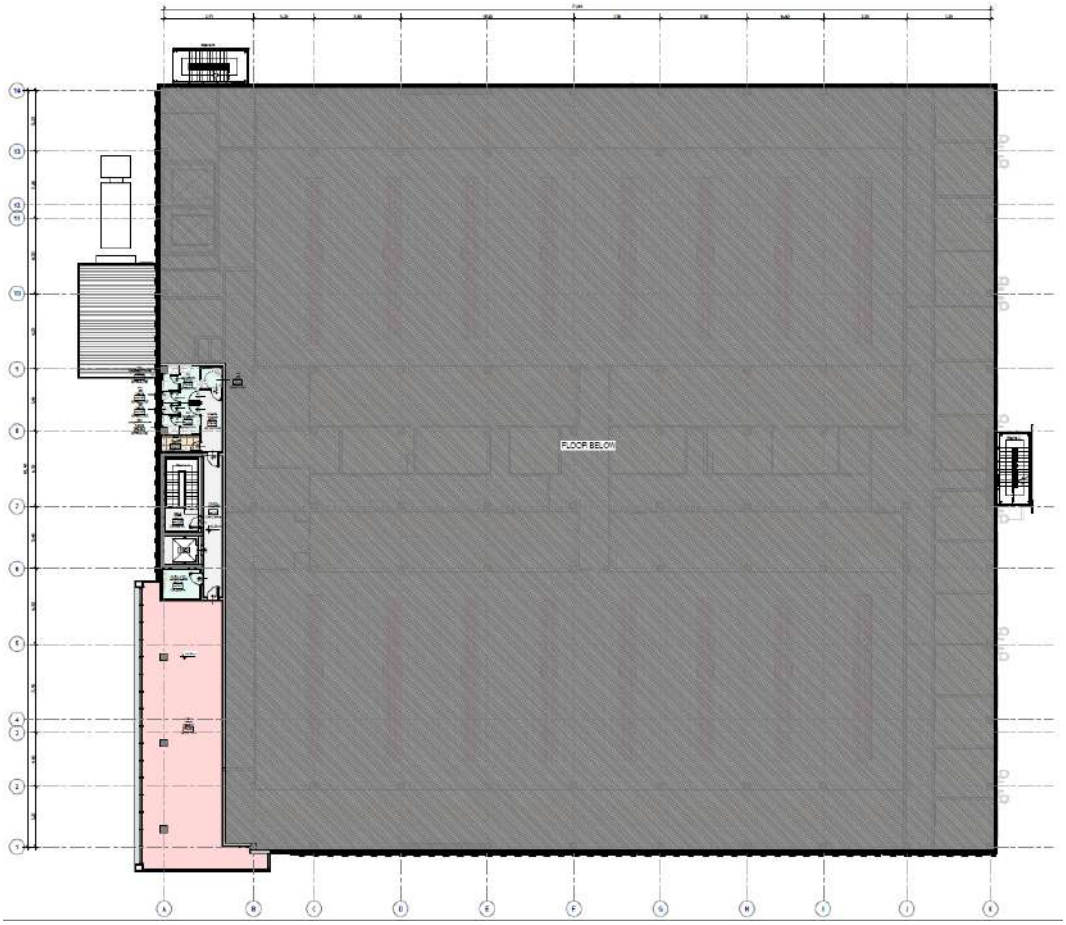
Nel lotto verranno realizzati due edifici a destinazione produttiva con utilizzo di data Center.
Gli edifici, denominati DC12 e DC14 saranno identici e posizionati a sud e nord del lotto; considerato che gli edifici faranno parte del Campus più esteso che comprende anche il comune di Settimo M. l'accesso principale controllato avverrà da via Aganippo Brocchi.

Il polo tecnologico ha come funzione principale e quella di Data Center, un sito industriale con la presenza di Sale Dati dove si sviluppa il processo digitale (stoccaggio, processamento e trattamento di dati digitali).
Di seguito si riportano le piante e i prospetti valide per entrambi gli stabilimenti:

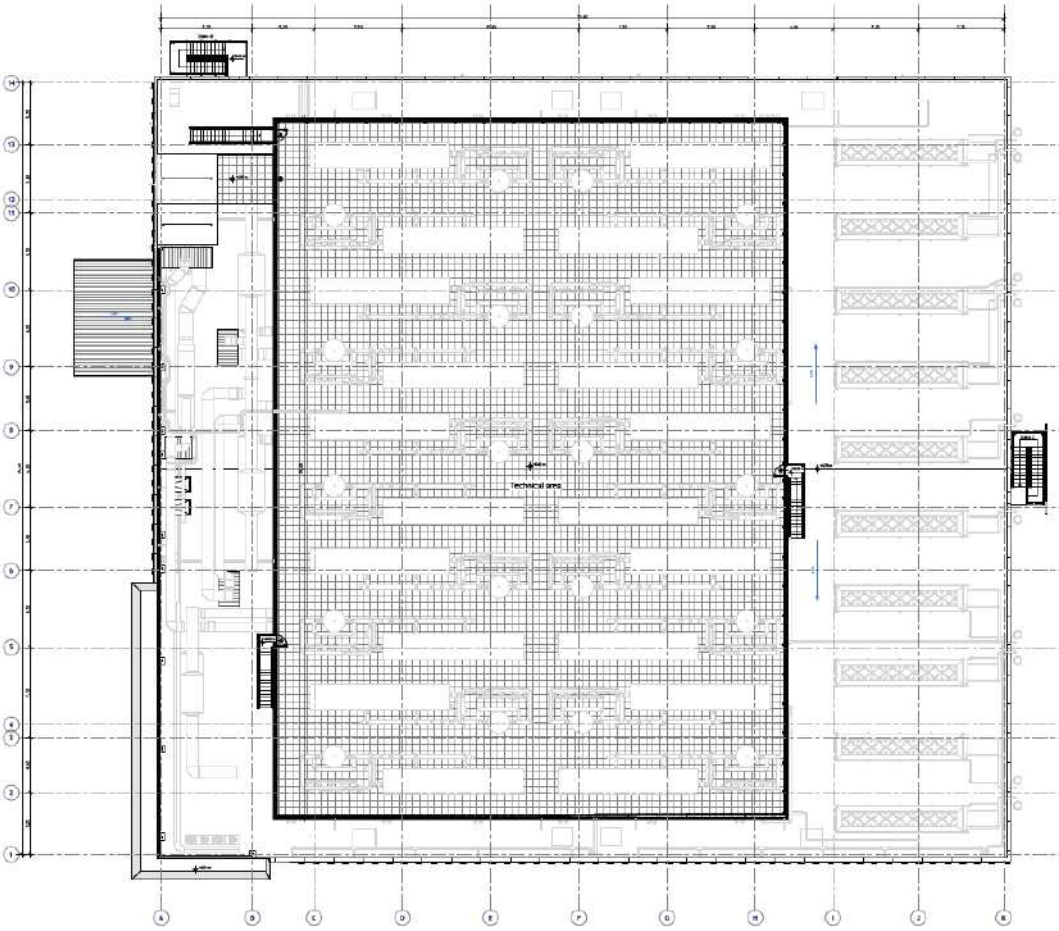
Pianta piano terra



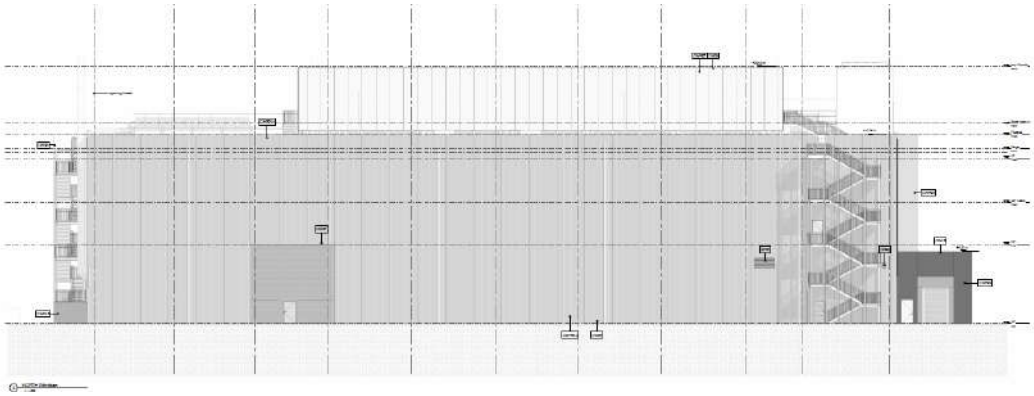
Pianta piano primo



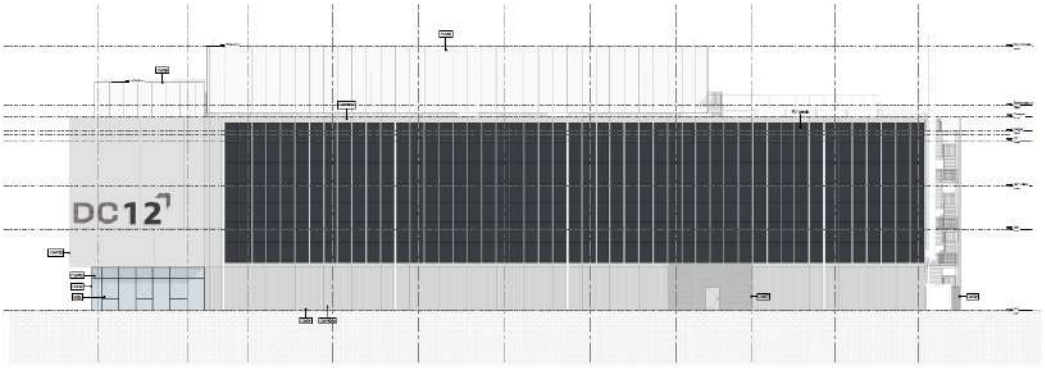
Pianta piano secondo



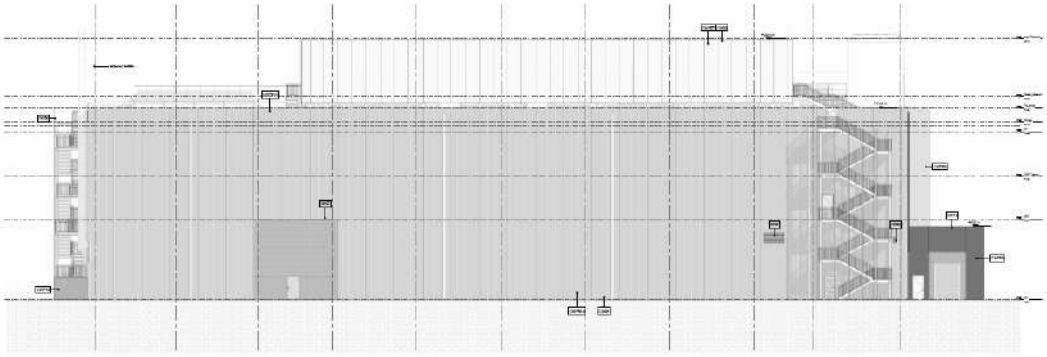
Pianta piano copertura



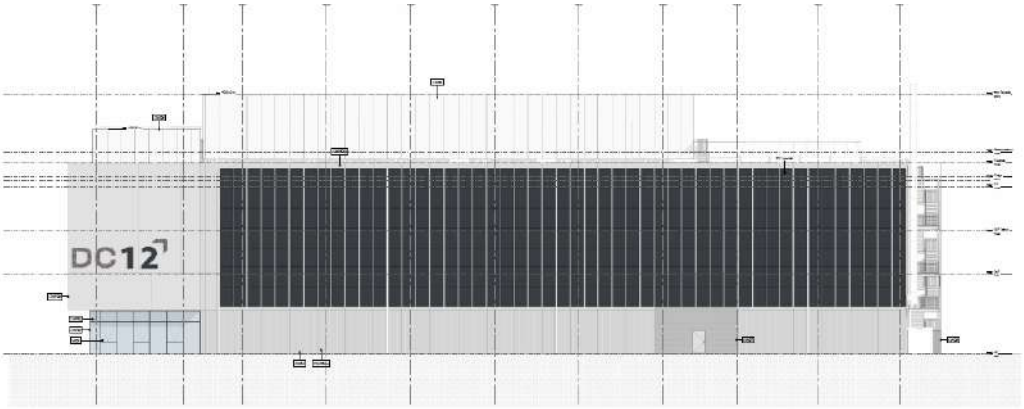
Prospetto Est



Prospetto ovest



Prospetto nord



Prospetto sud

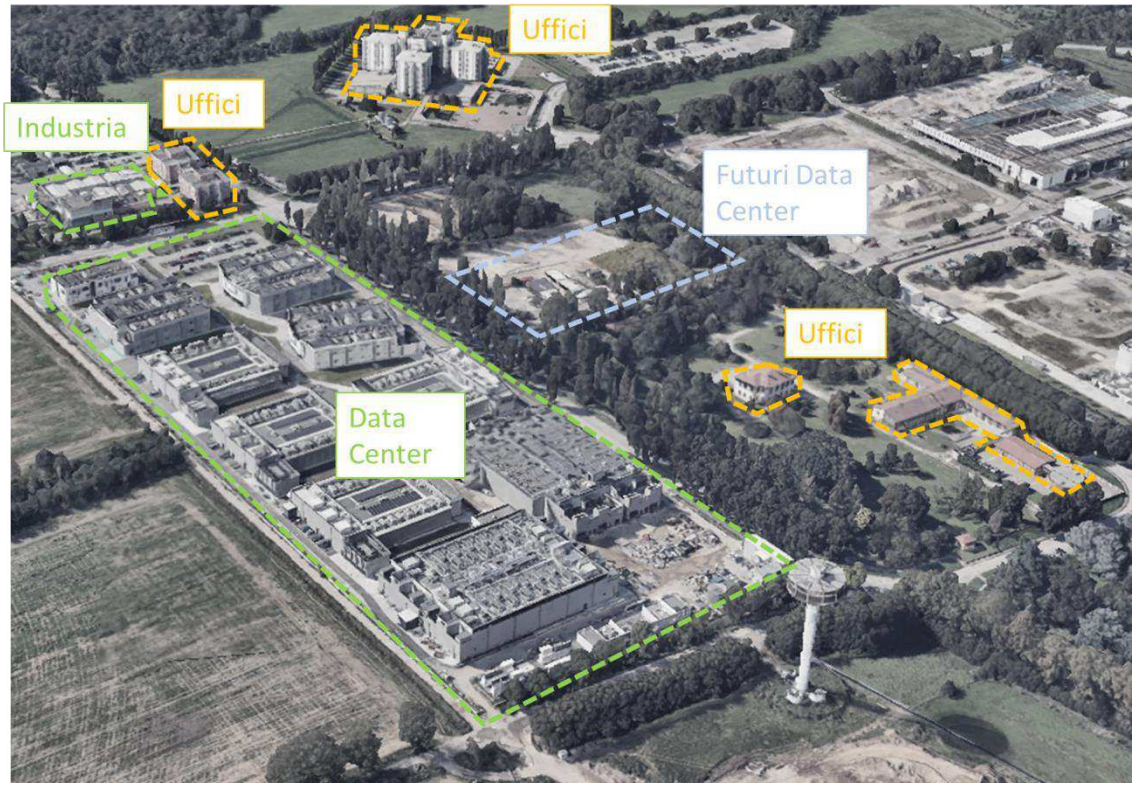
08. INQUADRAMENTO RECETTORI SENSIBILI

Il lotto è compreso tra via Reiss Romoli a sud, via Monzoro ad ovest e via privata Aganippo Brocchi a nord e confina con il Comune di Settimo Milanese ad est su cui è in essere un cantiere per realizzazione di due Data Center (DC11e DC15).

I principali recettori sensibili sono costituiti dagli edifici presenti nell'intorno del lotto:

- Uffici prospicienti via Monzoro (in arancio e con funzionamento dalle 8 alle 19);
- Industria prospiciente via Monzoro (in verde con funzionamento 24 h);
- Data Center esistenti prospicienti via Reiss Romoli (in verde con funzionamento 24 h);
- Data Center in costruzione prospicienti via Reiss Romoli e via Aganippo Brocchi (in azzurro con funzionamento 24 h);
- Uffici di proprietà Prospicienti via Aganippo Brocchi (in arancio con funzionamento dalle 8 alle 19)

Di seguito una vista aerea con evidenziati i recettori sensibili potenzialmente disturbati:



Vista degli immobili potenzialmente disturbati

09. IDENTIFICAZIONE/ANALISI DELLE SORGENTI DI RUMORE

09.1. Sorgenti impiantistiche

I nuovi impianti sono posizionati principalmente sulla copertura dell'edificio e sono composti da:

- 20 Chiller posizionati su un grigliato rialzato di cui funzionanti 16 a regime depotenziato 24 h al giorno
- 4 Unità di trattamento aria con funzionamento di 16 ore
- 10 Drycooler attivi solo per le emergenze

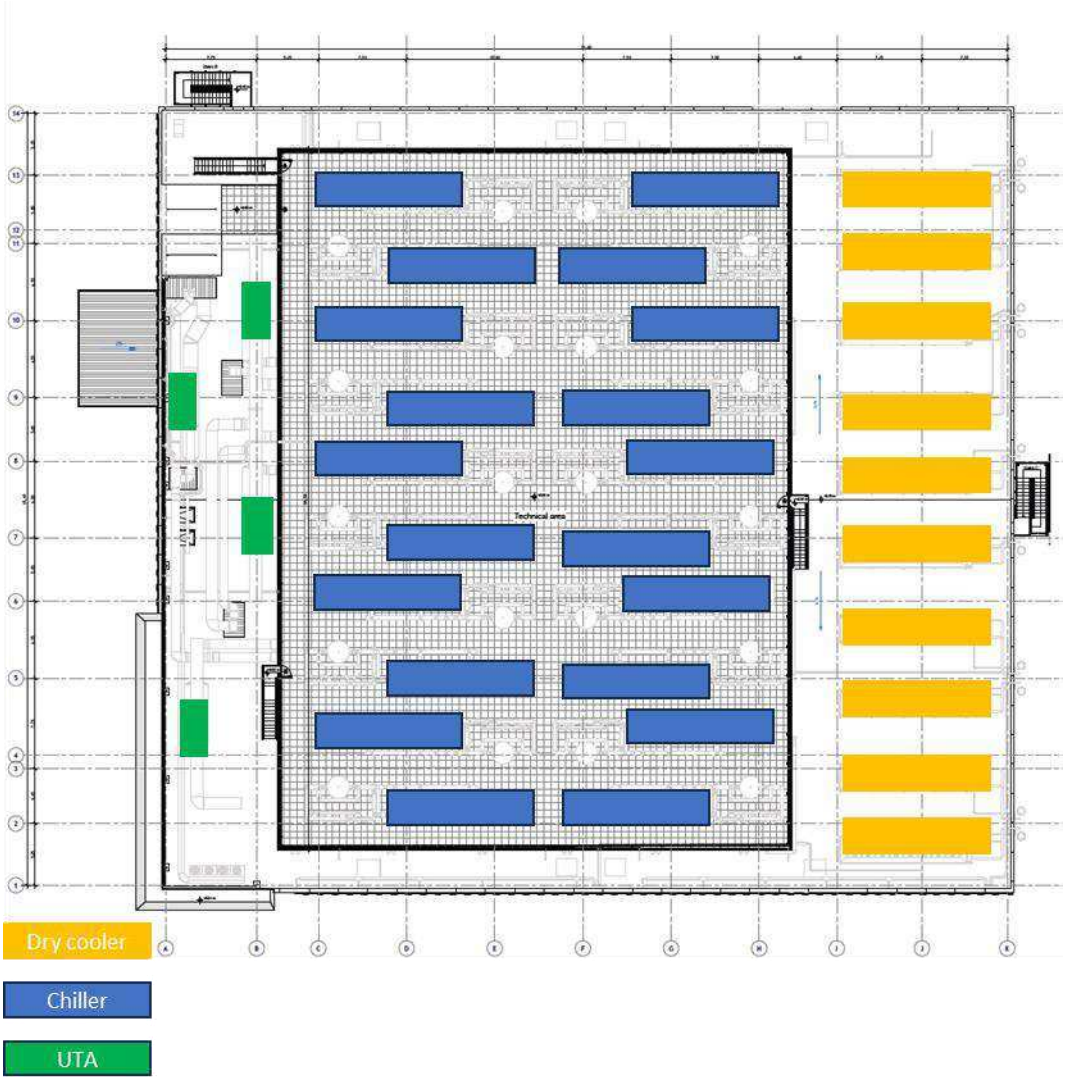
Al piano terra, all'interno di appositi locali sono posizionati 10 Gruppi elettrogeni attivi solo per le emergenze.

Come prescrizione generale per gli impianti, si indica di prevedere la desolarizzazione degli stessi dalla struttura, attraverso l'utilizzo di opportuni sistemi antivibranti (da collocarsi sotto le macchine) o basamenti inerziali opportunamente dimensionati.

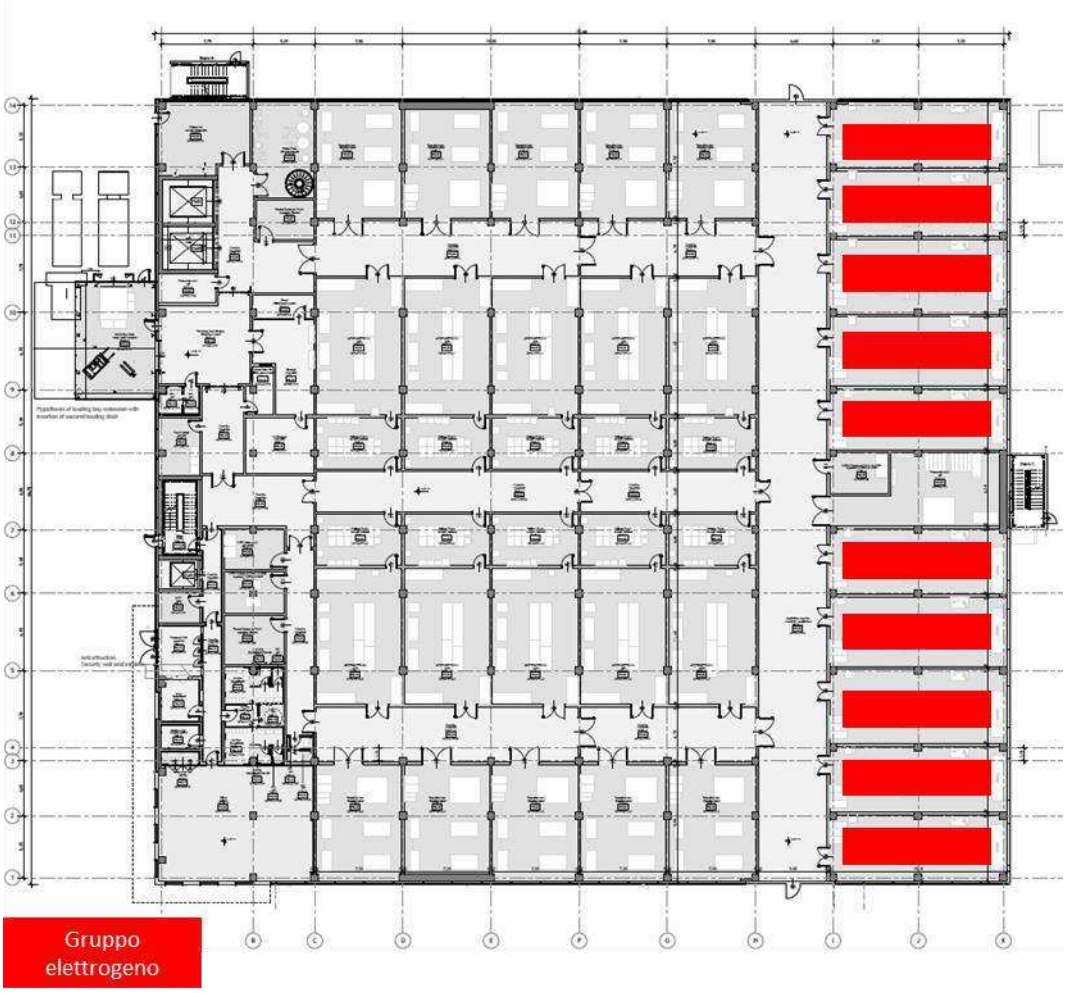
Tutte le macchine dovranno essere dotate di inverter e modulare il funzionamento secondo il carico interno garantendo ore a carico minimo. Per fini cautelativi, i calcoli sono stati effettuati considerando la situazione peggiorativa, ossia condizione con le macchine accese contemporaneamente e attive con un funzionamento al 100%.

La selezione di macchine aventi livelli di potenza sonora maggiori rispetto a quanto prescritto dovrà essere attentamente valutata e sottoposta ad aggiornamento della verifica di impatto acustico.

Di seguito si riportano le planimetrie con indicate la posizione delle macchine:



Planimetria piano copertura



Planimetria piano terra

Di seguito si riporta una sintesi dei livelli di potenza sonora delle macchine previste a progetto in allegato 4 le schede tecniche.

Tipo	**Quantità**	**Lw(A) in frequenza**								**Lw globale [dBA]**
		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	

Chiller	20	67,6	79,3	89,6	93,7	92,8	89,2	86,1	80,8	98,2

UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

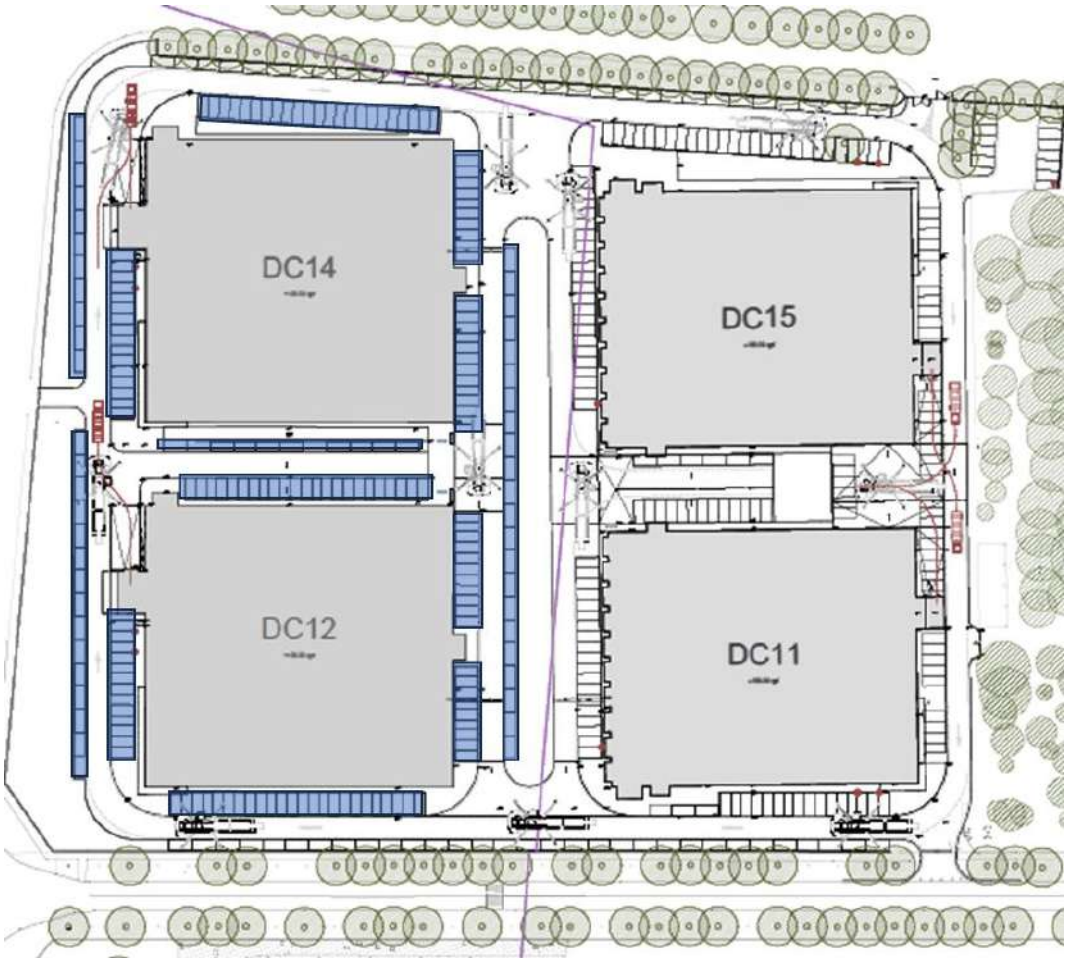
	Tipo	Quantità	Lw in frequenza								Lw global e [dBA]
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
CAIRplus SX 280.220 AVBV	PAE	2	48	70	70	69	69	66	61	59	76
	CARP M	2	41	62	53	53	56	59	45	31	65
	ESP	2	53	74	74	79	79	75	70	62	87
	CARP R	2	39	66	48	49	51	53	37	22	66
CAIRplus SX 220.188 AVBV	PAE	2	47	67	71	72	69	67	61	56	77
	CARP M	2	39	60	55	53	57	63	48	33	66
	ESP	2	52	76	78	83	85	87	83	75	91
	CARP R	2	38	60	52	52	56	60	46	33	65

MACCHINE PER LE EMERGENZE

	Tipo	Quantità	Lw in frequenza								Lw globale [dBA]
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
DRYCOOLER	VENTOLE	10	-	-	-	-	-	-	-	-	93,9
GENERATORE	GENSET	10	114,2	122,3	119,3	115,6	114,6	114	111,2	-	120,5
	EXHAUST	10	129	142,2	134,8	128,6	125,3	124,6	125	122,7	132,8

09.2. Sorgenti parcheggi

L'intervento prevede la realizzazione di nuovi parcheggi ad uso di ogni edificio.
Di seguito si riporta l'inquadramento in planimetria dei parcheggi.



09.3. Sorgenti strade

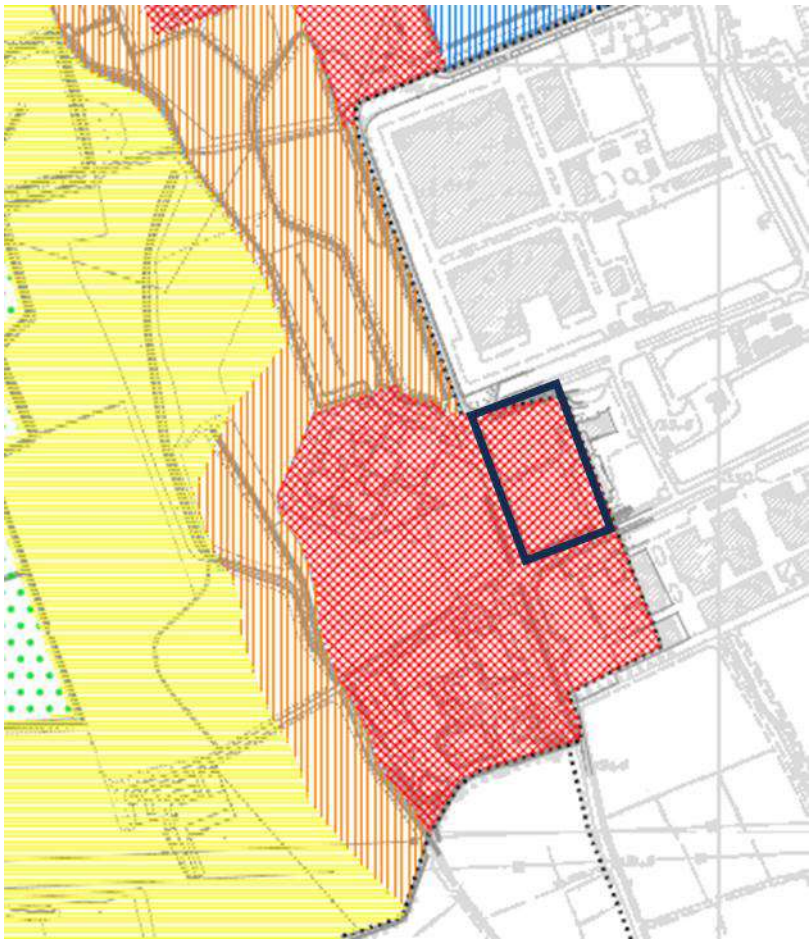
Si considera che il traffico confluisca principalmente su via Monzoro e via Reiss Romoli essendo le infrastrutture viarie primarie di accesso al lotto. La strada risulta essere in asfalto e si stima una velocità massima di 50 Km/h in quanto le macchine saranno in accelerazione o decelerazione per l'accesso ai parcheggi o agli edifici del comparto. L'articolo 4 del D.P.C.M 14 Novembre 1997 riporta che il limite differenziale di immissione non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, cautelativamente viene comunque considerato anche nel calcolo di tale limite per gli ambienti abitativi.

Di seguito si riporta una vista aerea con le strade considerate per il traffico indotto:

10. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE E LIMITI PREVISTI DALLA NORMATIVA

I limiti di rumorosità del sito oggetto di studio sono definiti dal Piano di Classificazione Acustica territoriale del Comune di Milano, nel rispetto di quanto dettato dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Di seguito si riporta l'estratto del piano di Classificazione acustica del Comune di Cornaredo con evidenziata l'area di collocazione dell'attività.

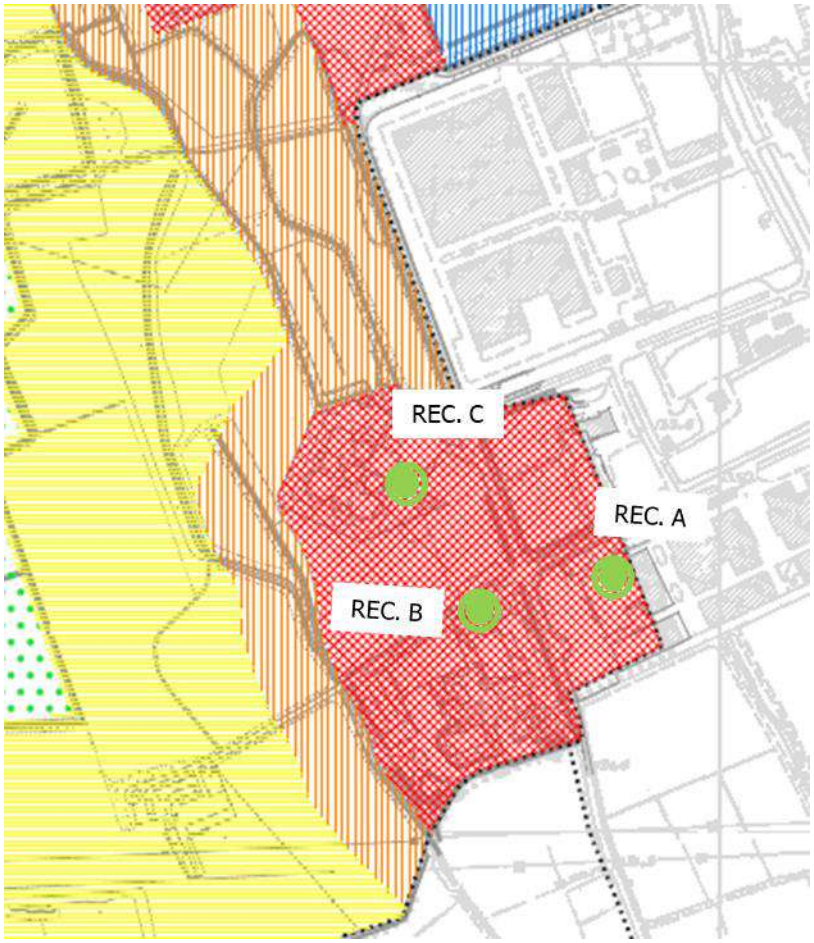


Estratto della Classificazione acustica del Comune di Cornaredo con evidenziata l'area di collocazione dell'attività (in nero)

Limiti massimi di immissione (Leq in dB (A))				
Classi			Tempi di riferimento	
			Diurno	Notturno
	I	Aree particolarmente protette	50	40
	II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
	III	Aree tipo misto	60	50
	IV	Aree di intensa attività umana	65	55
	V	Aree prevalentemente industriali	70	60
	VI	Aree esclusivamente industriali	70	70
Fascia di Pertinenza		Scuole, Ospedali, Case di Cura e Case di Riposo	50	40
		Altri Ricettori	65	55

Legenda del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Cornaredo

Di seguito si riporta l'estratto del piano di Classificazione acustica dei Comuni di Cornaredo e di Settimo Milanese con evidenziata l'area di collocazione dei recettori.



Estratto della Classificazione acustica del Comune di Cornaredo con evidenziata l'area oggetto di studio

Limiti massimi di immissione (Leq in dB (A))				
Classi			Tempi di riferimento	
			Diurno	Notturno
	I	Aree particolarmente protette	50	40
	II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
	III	Aree tipo misto	60	50
	IV	Aree di intensa attività umana	65	55
	V	Aree prevalentemente industriali	70	60
	VI	Aree esclusivamente industriali	70	70
Fascia di Pertinenza		Scuole, Ospedali, Case di Cura e Case di Riposo	50	40
		Altri Ricettori	65	55

Legenda del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Cornaredo

Estratto della Classificazione acustica del Comune di Settimo Milanese con evidenziata l'area oggetto di studio

Legenda del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Settimo Milanese

In base al piano di Classificazione acustica è stata individuata la classe acustica di appartenenza del sito dove si colloca l'attività oggetto di studio e dei recettori sensibili. L'area oggetto della presente valutazione si colloca in Classe V – Aree prevalentemente industriali e i recettori si collocano in Classe IV – Aree di intensa attività umana e Classe V – Aree prevalentemente industriali.

10.1. Valori Limite Assoluti

I valori limite assoluti di emissione e di immissione per le Classi IV e V riportati nelle tabelle B e C del citato DPCM sono riassunti di seguito:

CLASSE IV		
Ambito	**Diurno (6:00 – 22:00)**	**Notturno (22:00 – 06:00)**
Limite di Emissione	60 dB(A)	50 dB(A)
Limite di Immissione	65 dB(A)	55 dB(A)
CLASSE IV		
Ambito	**Diurno (6:00 – 22:00)**	**Notturno (22:00 – 06:00)**
Limite di Emissione	65 dB(A)	55 dB(A)
Limite di Immissione	70 dB(A)	60 dB(A)

10.2. Valori Limite Differenziali

Oltre ai limiti assoluti descritti in precedenza, il DPCM 14 novembre 1997, l'Art. 4, prevede l'applicazione all'interno degli ambienti abitativi del cosiddetto "criterio differenziale", determinato «*con riferimento alla differenza aritmetica tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo*». Per quanto riguarda il criterio differenziale è previsto il rispetto dei seguenti valori all'interno degli ambienti abitativi:

VALORI LIMITE DIFFERENZIALI		
	Diurno (6:00 – 22:00)	**Notturno (22:00 – 6:00)**
Valori limite differenziali	5 dB	3 dB

Tale criterio non si applica nei seguenti casi:

- Qualora il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno.

- Qualora il rumore misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- Edifici ricompresi in zone classificate in Classe VI.

10.2. Classificazione infrastruttura viaria

Le infrastrutture che confinano con il lotto oggetto dell'intervento risultano strade di tipologia E (urbane di quartiere) e come tali appartenenti alla stessa classe acustica dell'area oggetto di studio.

11. CRITERI, MODALITÀ DI MISURA E PUNTI DI MISURA

11.1. Catena strumentale impiegata

Sono stati impiegati i seguenti strumenti di misura scientifica:

- Fonometro integratore e analizzatore di frequenza in tempo reale NTi Audio XL 2 (A2A-20071-E0)
- Calibratore Larson Davis CAL200 (19505).

Tutta la strumentazione fonometrica è stata regolarmente tarata secondo norma con i certificati allegati alla presente (All. n° 2).

11.2. Data, ora e condizioni meteo durante il rilevamento fonometrico

Le misure sono state eseguite in conformità a quanto richiesto dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Le misure sono state effettuate nel periodo diurno (06:00 – 22:00) e nel periodo notturno (22:00 - 06:00).

Durante tutta la durata della sessione di misura le condizioni meteo sono risultate conformi a quanto richiesto dalla normativa. Il microfono impiegato durante le rilevazioni è stato ad ogni modo dotato di cuffia antivento.

Data inizio misure	Condizioni meteo	Precipitazioni	Vento
Lunedì 16/09/2024	Cielo coperto	Assenti	Assente
Martedì 17/09/2024	Cielo coperto	Assenti	Assente

11.3. Modalità di svolgimento delle misure

Le misurazioni sono state effettuate in osservanza al Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", relativo alla disciplina specifica Legge Quadro

sull'Inquinamento Acustico n° 447 del 26 ottobre 1995, in particolare per quanto attiene al posizionamento degli strumenti, alle calibrazioni e ai parametri di impostazione dell'analizzatore.

Con riferimento a quanto anticipato nei capitoli precedenti le misurazioni sono state così effettuate:

- Identificazione dei ricettori sensibili
- Calibrazione iniziale della strumentazione
- Posizionamento del fonometro presso i recettori sensibili
- Misurazioni fonometriche
- Calibrazione finale della strumentazione

Le misurazioni fonometriche effettuate hanno permesso di rilevare la rumorosità residua in periodo diurno e notturno

11.4. Punti di misura

Le misure sono state effettuate al fine di caratterizzare la rumorosità residua della zona, utile ai fini della verifica.
Le misurazioni sono state effettuate nei pressi dei recettori sensibili per una durata di 30 minuti ciascuna in differenti archi temporali. La durata di misura risulta rappresentativa del clima acustico esistente

Vista aerea con evidenziati i punti di misura

I microfoni sono stati posizionati su treppiedi ad un'altezza dal piano campagna di 1,5 m.
Di seguito si riportano alcune fotografie scattate in loco descrittive del posizionamento delle stazioni di misura:

Posizione 1

Posizione 2

Posizione 3

Le misure di rumorosità effettuate in tali punti determinano il livello di rumore residuo dell'area. Si è all'occorrenza proceduto all'eliminazione dei contributi rumorosi dovuti a condizioni anomale e non rappresentative dell'area in esame, attraverso "mascheramento" rappresentato sui tracciati grafici.
Di seguito si riportano in forma tabellare i valori misurati:

POS	Diurno 16/09 L_{Aeq} (dBA)	Notturno 16-17/09 L_{Aeq} (dBA)
1	54,5	51,1
2	62,5	-
3	47,9	45,6

Nella posizione 2 non è stata rilevata la rumorosità notturna in quanto similare alla Pos. 1 in assenza di traffico stradale.

Confronto con classe acustica di riferimento

- **Classe IV**

Posizione	Periodo diurno Classe IV	
	L_{Aeq} dB(A)	Valore limite assoluto di immissione – Classificazione Acustica
POS 3	47,9	60,0

Posizione	Periodo notturno Classe IV	
	L_{Aeq} dB(A)	Valore limite assoluto di immissione – Classificazione Acustica
POS 3	45,6	55,0

- **Classe V**

Posizione	Periodo diurno Classe v	
	L_{Aeq} dB(A)	Valore limite assoluto di immissione – Classificazione Acustica
POS 1	54,5	70,0
POS 2	62,5	70,0
POS 3	47,9	70,0

Posizione	Periodo notturno Classe V	
	L_{Aeq} dB(A)	Valore limite assoluto di immissione – Classificazione Acustica
POS 1	51,1	60,0
POS 3	45,6	60,0

12. SCHEDE DI RESTITUZIONE GRAFICA

I risultati di misura, registrati dalla strumentazione in forma elettronica digitale informatica, sono stati successivamente elaborati e sviluppati in forma tabulata e con rappresentazione grafica (All. 3).
Le misurazioni sono state elaborate e tradotte sui tracciati grafici inseriti nella presente e riportanti per ciascuna misura i seguenti parametri:

- andamento dei livelli di Rumorosità "istantanei" nel tempo in dB(A);
- valore "integrale medio" della Rumorosità nel tempo, espresso come dB(A) Leq;
- analisi statistica percentile nel tempo (Intensità/Tempo) L%;
- analisi in frequenza in banda di terzi di ottava.

La successione di esposizione dei grafici per ogni scheda di misura è la seguente:

Primo grafico: (in alto) andamenti della Rumorosità in dB(A) e del Valore Medio Integrale in dB(A) L_{eq}: nella casella in alto a destra è indicato il Valore Medio Integrale finale di tutta la misura, che costituisce il livello di Rumorosità Ambientale o Residua, a seconda del parametro misurato.

Secondo grafico: (in basso a sinistra) quadro della analisi in frequenza in bande di terzi di ottave con valutazione di presenza delle tonalità pure; alla sua destra è riportata una tabella numerica dei valori minimi delle singole frequenze in bande di terzi di ottava.

Terzo grafico: (in basso a destra) sono riportate le analisi statistiche temporali dalle quali si possono riscontrare i valori percentili L_N (es. L_1, L_{10}, L_{95}, ovvero i valori dei livelli sonori superati rispettivamente per più del 1 %, 10 % e 95 % del tempo di misura).

13. METODO DI CALCOLO PER LA VERIFICA DEI LIMITI IMPOSTI DA NORMATIVA

13.1. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione

I livelli di rumorosità da confrontare con i Valori Limite Assoluti di Immissione, secondo quanto disposto dall'art. 11 dell'allegato A al D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", vanno riferiti al Tempo di Riferimento (TR).

La valutazione del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) nel periodo di riferimento LAeq, TR, avviene tramite tecnica di campionamento secondo quanto indicato dall'art. 2 dell'allegato B al D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", ovvero secondo la seguente formula:

$$LAeq,TR = 10\log\left[\frac{1}{TR}\sum_{i=1}^{n}(To)_i \cdot 10^{0,1\cdot LAeq(To)i}\right] \text{dB(A)}.$$

Ove: TR = tempo di riferimento (cioè l'arco di tempo compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 per quanto riguarda il periodo diurno e l'arco di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00 per quanto riguarda il periodo notturno);
To_i= durata del periodo di tempo considerato nel quale si verifica la condizione di rumorosità che si vuole valutare;
$LAeq(To)_i$ = livello medio equivalente pesato secondo la curva di ponderazione A relativo alla condizione di rumorosità che si vuole valutare.

Nel presente caso il gruppo di impianti, sorgente di rumore oggetto dell'analisi, in base a quanto indicato sarà potenzialmente acceso durante il periodo diurno (07-18), in concomitanza con il periodo di funzionamento degli uffici e nel periodo notturno sarà attivo solo un gruppo frigorifero nel container.

13.2. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Emissione

Nella valutazione del rispetto dei limiti di emissione si fa riferimento esclusivamente alla rumorosità derivante dalle sorgenti sonore specifiche, ovvero la rumorosità prodotta dagli impianti che saranno localizzati in copertura.

13.3. Livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali

Nella valutazione del rispetto dei limiti differenziali si fa riferimento alla differenza aritmetica tra il livello di rumorosità ambientale ed il livello di rumorosità residua.

14. PRESENTAZIONE RISULTATI

14.1. Descrizione del modello acustico

Per la verifica dei limiti ci si è avvalsi dell'utilizzo di un software di modellazione acustica SoundPlan 8.2. Il software permette di calcolare e verificare il livello di pressione sonora ai recettori "sensibili", secondo la legge matematica di propagazione delle onde sonore. Il modello di calcolo stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- L'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore
- L'azione dell'atmosfera
- L'attenuazione dovuta al terreno e delle sue riflessioni
- L'attenuazione e la diffrazione causate dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti
- Le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere

Pertanto all'interno del modello si è provveduto a implementare:

- Gli edifici e l'intorno con le sue caratteristiche geometriche e morfologiche
- Le sorgenti sonore da analizzare, ognuna con le proprie caratteristiche indicate nelle rispettive schede tecniche.
- Tutte le opere di mitigazione qualora necessarie

La rumorosità delle sorgenti (espresse in livello di potenza sonora) è stata propagata a tutti i recettori sensibili secondo la legge matematica di propagazione delle onde sonore mediante il software SoundPlan 8.2 ed è stato valutato il livello di pressione sonora.

Vengono analizzate due differenti funzionamenti impiantistici:

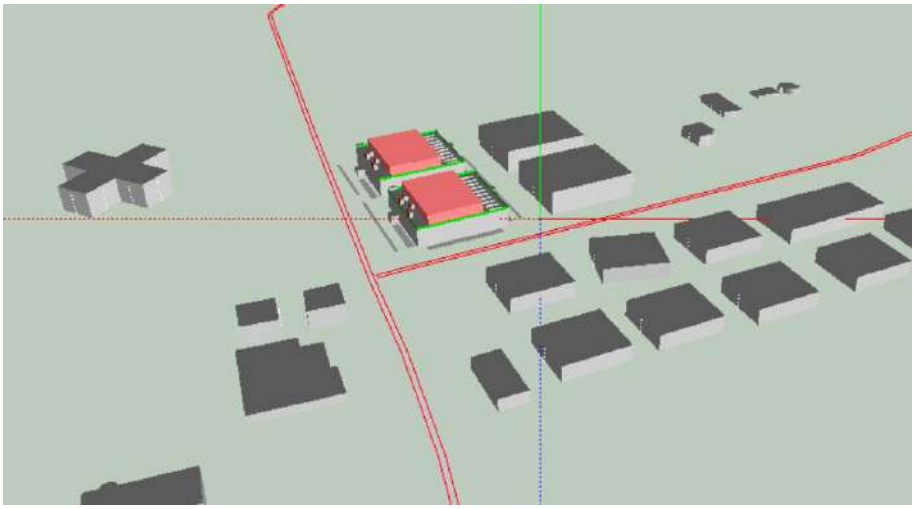
- normale funzionamento: il normale funzionamento dell'impianto
- Manutenzione: dove vengono considerati, oltre agli impianti del precedente punto, anche i generatori di emergenza i quali vengono accesi per la manutenzione. Si prescrive

l'accensione di un generatore e un Drycooler al giorno per 1h nelle ore centrali dalle 9:30 alle 12:30 e dalle 15 alle 18.

Per ogni tipologia di funzionamento si riportano le sorgenti considerate e il periodo di accensione.

Di seguito si riporta un'immagine in 2D e 3D del modello acustico realizzato.

Vista in 2D del modello acustico



Vista in 3D del modello acustico

14.2 Modellazione sorgenti e recettori

Impianti normale funzionamento:

Le sorgenti impiantistiche sono state modellate sulla base dei dati di livello di potenza sonora forniti dal costruttore o dal fornitore, con alcuni accorgimenti cautelativi, nel seguente modo:

- Espulsione, presa aria e carpenteria delle unità di trattamento aria posizionate sulla copertura sono state modellate come sorgenti areali associate ad un edificio industriale. Ad ogni sorgente è stato associato un coefficiente correttivo pari a +3 al fine di valutare le riflessioni sul piano. A tutte le sorgenti sono stati attribuiti i valori di Lw [dB(A)] da scheda tecnica e il valore silenziato per le espulsioni. Di seguito si riportano i valori:

Macchina	Descrizione	Lw globale [dB(A)]	Posizione	Orario
UTA01 esp	Espulsione	70	Piano copertura con silenziatore	16
UTA01 esp irradiata	Carpenteria ripresa	66	Piano copertura	16
UTA01 pae	Presa aria	76	Piano copertura	16
UTA01 pae irradiata	Carpenteria Mandata	65	Piano copertura	16
UTA02esp	Espulsione	70	Piano copertura con silenziatore	16
UTA02 esp irradiata	Carpenteria ripresa	65	Piano copertura	16
UTA02 pae	Presa aria	77	Piano copertura	16
UTA02a pae irradiata	Carpenteria Mandata	66	Piano copertura	16

- Per il calcolo della rumorosità trasmessa dai chiller in copertura si è proceduto al calcolo del Livello di Pressione sonora ai recettori tramite modellazione indoor, le sorgenti all'interno dell'edificio industriale sono state modellate come sorgenti puntiformi (calcolo in ambiente riverberante). Si è proceduto a modellare la copertura assegnando un abbattimento delle barriere pari a Rw=34 dB e alle aperture il valore di trasmissione pari a 0 (opening)
  Di seguito si riporta il valore calcolato dal software nella modellazione Indoor delle aree di trasmissione.

Macchina	Descrizione	Livelli globali [dB(A)]	Posizione	Orario
Copertura DC12 e DC14	Chiller	98,2	Piano copertura	24h
	Lw'' dell'area di trasmissione calcolata con INDOOR	44	Piano copertura barriera	24h
	Lw'' dell'area di trasmissione calcolata con INDOOR	74	Piano copertura aperture sui lati per areazione	24h

	Lw'' dell'area di trasmissione calcolata con INDOOR	74	Piano copertura tetto aperto	24h

Impianti manutenzione

Le sorgenti impiantistiche sono state modellate sulla base dei dati di livello di potenza sonora forniti dal costruttore o dal fornitore, con alcuni accorgimenti cautelativi, nel seguente modo:

- Sono state modellate tutte le sorgenti del normale funzionamento come indicato nel paragrafo sopra
- Per il calcolo della rumorosità trasmessa dal locale contenente i generatori si è proceduto al calcolo del Livello di Pressione sonora ai recettori tramite modellazione indoor, la sorgente all'interno dell'edificio industriale è stata modellata come sorgenti puntiformi (calcolo in ambiente riverberante). Si è proceduto a modellare le partizioni assegnando cautelativamente Rw=48 dB (muratura in blocchi di calcestruzzo con spessore 30 cm) e alle griglie di areazione il valore di trasmissione 0 (opening). È stato scelto il generatore più critico in quanto più vicino al recettore con ambiente abitativo (Rec. B).

  Di seguito si riporta il valore calcolato dal software nella modellazione Indoor di ogni faccia alla quale è stata associato un coefficiente correttivo pari a +3 sul piano verticale.

Macchina	Descrizione	Livelli globali [dB(A)]	Posizione	Orario
GE	Genset	120,5	Piano terra locale tecnico	1h
	Lw'' dell'area di trasmissione calcolata con INDOOR	66	Piano terra locale tecnico: partizione in blocchi di calcestruzzo	1h
	Lw'' dell'area di trasmissione calcolata con INDOOR	108,9	Piano terra locale tecnico: apertura per areazione	1h

- L'espulsione del gruppo elettrogeno funzionante posizionata sulla copertura è stata modellata come sorgente areale associata alla copertura di un edificio industriale.

Macchina	Descrizione	Livelli globali [dB(A)]	Posizione	Orario
Exhaust	Espulsione	95	Piano copertura con silenziatore	1h

- Il drycooler funzionante posizionato sulla copertura è stato modellato come sorgente areale associata alla copertura di un edificio industriale.

Macchina	Descrizione	Livelli globali [dB(A)]	Posizione	Orario
Drycooler	Ventle	93,9	Piano copertura	1h

Sorgenti parcheggi

Per la modellazione della rumorosità delle aree adibite a parcheggio, non essendo presente una normativa italiana specifica, è stato utilizzato il metodo di calcolo previsionale della sesta edizione della norma tedesca Parkplatzlärmstudie del 2007 (anche nota come "Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stationsaswellas of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks") pubblicata dall'Ufficio Nazionale Bavarese per l'Ambiente (BavarianLandesamtfürUmwelt).

La rumorosità di un'area destinata alla sosta di autoveicoli dipende in generale dai seguenti parametri:

- tipo di veicoli;
- numero di posteggi;
- numero di movimenti in un periodo di riferimento considerato;
- comportamento degli utenti e da varie altre sorgenti di rumore (come per esempio il rumore causato dai tipici carrelli per il trasporto della spesa).

Di seguito si riporta la formula empirica per la determinazione del livello di pressione sonora sul piano dell'area di parcheggio Lw":

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{1\ m^2}\right) \qquad [dB"A"]$$

In cui: L_W'' = livello di potenza sonora di complessivo di tutte le operazioni di parcheggio nell'area;

L_{W0} = 63 dB"A", livello di potenza sonora per 1 operazione di parcheggio oraria nell'area;

K_{PA} = incremento per tipologia di parcheggio;

K_I = incremento per presenza impulsi;

K_D = incremento di livello dovuto al passaggio delle automobili e alla ricerca del posteggio,

$K_D = 2{,}5*\log(f*B-9)$ se il parcheggio presenta più di 10 posti auto,

f = posteggi per unità del valore di riferimento;

B = dimensione di riferimento (numero di posteggi, area di vendita netta in m², area netta di ristorazione in m², o numero di letti per gli hotel);

f = 0,50 posti auto/m² netta di camera per gli ospiti nelle discoteche,

f = 0,25 posti auto/ m² di superficie netta per gli ospiti nei ristoranti,

f = 0,07 posti auto/m² di superficie netta di vendita in ipermercati e grandi magazzini,

f = 0,11 posti auto/m² di superficie netta di vendita nei mercati scontati,

f = 0,04 posti auto/m² di sup. netta di vendita nei negozi di elettronica di consumo,

f = 0,03 posti auto/ m² di superficie netta di vendita nei negozi di bricolage e mobili,

f = 0,50 piazzole/letto in hotel

f = 1,0 per altri parcheggi (posti P+R, parcheggi dipendenti, ecc.)

K_D = 0 se il parcheggio presenta meno di 10 posti auto o se B è espresso in numero di posteggi;

K_{StrO} = incremento per differenti tipologie di superfici delle corsie del parcheggio (in seguito si riporta una tabella con i valori di riferimento del parametro);

N = frequenza di ricambio dei posteggi;

S = area totale di parcheggio.

A partire da L_w'' è quindi possibile calcolare livello di potenza sonora complessivo L_w:

$$L_W = L_W'' + 10 \cdot \log_{10} \frac{S}{S_0}$$

in cui S_0 = 1 m².

La norma Parkplatzlärmstudie 2007 – Edizione 6 valuta la rumorosità di un'operazione di parcheggio da parte di un autoveicolo all'interno di un'area destinata alla sosta di veicoli pari a un livello equivalente di rumore pesato secondo la curva A di 63 dB "A" (livello di potenza sonora).

Nota: con il termine "operazione di parcheggio" si intendono in pratica due movimenti (in entrata e in uscita dal parcheggio), pertanto ai fini del calcolo sono considerati 4 movimenti all'ora.

Ulteriori fattori di correzione tengono, infine, conto di altri parametri quali:

- le differenti tipologie di parcheggio (K_{PA});
- la presenza di rumori impulsivi (K_I);
- la rumorosità causata dal transito dei veicoli sulle corsie di passaggio (K_D);
- gli effetti delle differenti tipologie di manto stradale (K_{str0}).

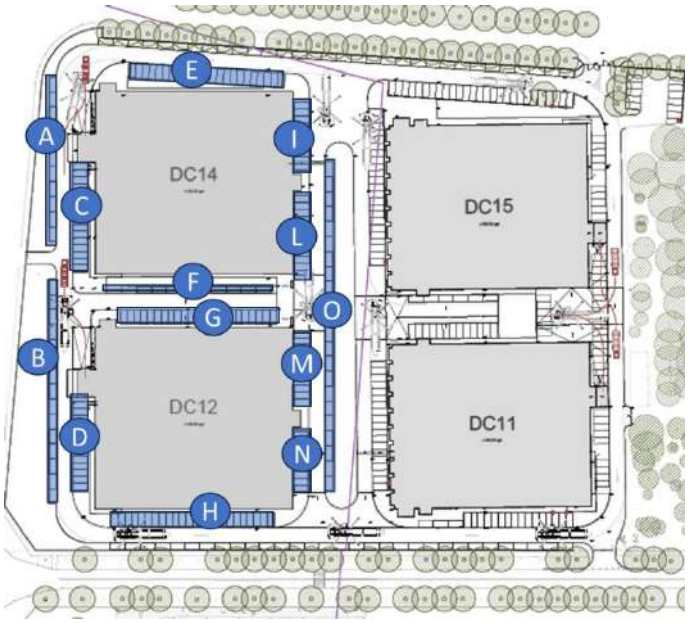
La norma tedesca di cui sopra consente di scegliere tra due possibili metodi di calcolo:

- **Metodo integrato**: secondo questo metodo la rumorosità delle corsie di passaggio per i veicoli viene valutata come parte della rumorosità totale;
- **Metodo separato s**econdo questo metodo il contributo in rumorosità delle corsie di passaggio per i veicoli viene valutato in maniera separata e tali elementi vanno quindi modellati a parte.

Pertanto si è proceduto associando una tipologia di parcheggio, con i relativi fattori correttivi, di seguito si riporta in rosso la scelta effettuata:

Parking lot type	Addition in dB(A) K_{PA}	K_I
Car parking lots		
P+R parkings, parkings at house estates, visitors and staff parkings, parkings at the city border	0	4
Parking lots at shopping centers		
Normal shopping trolley on asphalt	3	4
Normal shopping trolley on cobbles	5	4
Low noise shopping trolley on asphalt	3	4
Low noise shopping trolley on cobbles	3	4
Parking lots at discotheques (incl. noise from talking and car radios)	4	4
Restaurants	3	4
Fast food restaurants	4	4
Central bus stops		
Busses with diesel engine	10	4
Busses with natural gas engine	7	3
Parking lots for trucks	14	4
Parking lots for motor bikes	3	4

Si riporta di seguito l'inquadramento dei parcheggi e per ognuno il valore di L_w calcolato dal modello Soundplan 8.2:



Parcheggio	Lw
A	77,41
B	78,76
C	78,76
D	78,14
E	80,62
F	77,41
G	80,80
H	80,80
I	77,00
L	77,41
M	77,41
N	76,54
O	80,42

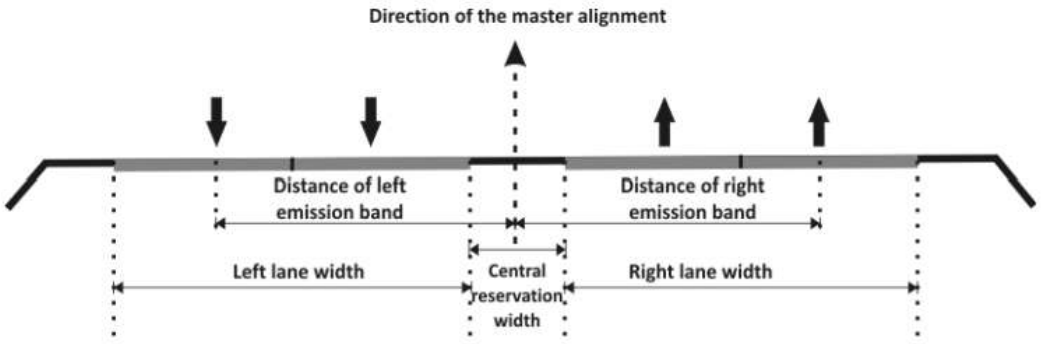
Sorgente traffico indotto

Il modello acustico comprendente metodi di calcolo basati su normative internazionali per il calcolo del rumore prodotto dal traffico veicolare su strada (Nord 2000, NMPB 2008, CNOSSOS, RLS-90), come contemplato dall'allegato II della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del consiglio del 25/06/2002 per gli Stati Membri che non dispongano di un metodo nazionale di calcolo della rumorosità indotta da traffico veicolare.

In generale le strade sono sorgenti emittenti lineari; le proprietà di tali sorgenti includono il calcolo delle emissioni e altre caratteristiche come la velocità, la sezione trasversale e la definizione del ponte.

I parametri di emissione differiscono a seconda dello standard utilizzato.

Le strade vengono digitalizzate come polilinee, per cui viene inserito l'asse stradale; per il calcolo, il traffico viene distribuito alle due corsie esterne tramite le bande di emissione sinistra e destra.


Direction of the master alignment
Distance of left emission band
Distance of right emission band
Left lane width
Central reservation width
Right lane width

Sezione di una strada modellata all'interno del software Soundplan

Il livello di emissione viene calcolato a partire dai dati di traffico forniti, in questo caso si considera il numero di parcheggi disponibili.

Per il rumore da traffico stradale si è deciso di utilizzare il metodo di calcolo RLS-90.

Tale metodo richiede, oltre alla modellazione geometrica del terreno e della infrastruttura, edifici dell'intorno compresi, l'inserimento di differenti parametri, di seguito definiti:

- traffico giornaliero medio;
- velocità dei veicoli in transito;
- Tipologia di asfalto;
- composizione del traffico (veicoli leggeri e veicoli pesanti).

Per ogni tratto di strada il software SoundPlan 8.2 riporta un livello di rumorosità è pari a:

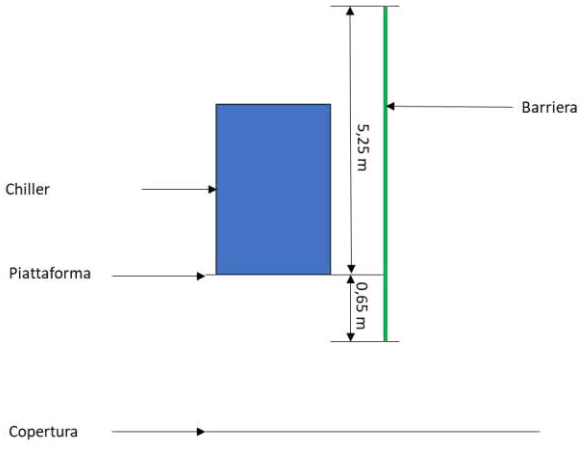
Livelli	d(6-22h)	n(22-6h)
[dB(A)]	44,80	33,14

15.3. Opere di mitigazione

Le opere di mitigazione previste, sono:

- Installazione di una barriera sulla copertura degli uffici. Di seguito si riporta la planimetria della copertura con il posizionamento della barriera (nel progetto architettonico le dimensioni) e una sezione tipologica

Pianta piano copertura con barriera evidenziata in verde



Sezione tipologica della barriera sulla copertura

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche dei pannelli e successivamente le foto di esempio di formazione della barriera acustica:

-Classe B3 di abbattimento acustico (secondo UNI EN ISO 1793);

-Classe A4 di assorbimento acustico (secondo UNI EN ISO 1793);

Pannello in lega leggera, tipo pannello sandwich, con interposta lana minerale, la parte rivolta verso la sorgente forata e ondulata e la parte rivolta verso il recettore liscia.

Esempio di barriera acustica

Di seguito si riportano le caratteristiche di isolamento acustico e di fonoassorbimento in spettro di terzi di ottava dei pannelli poc'anzi descritti.

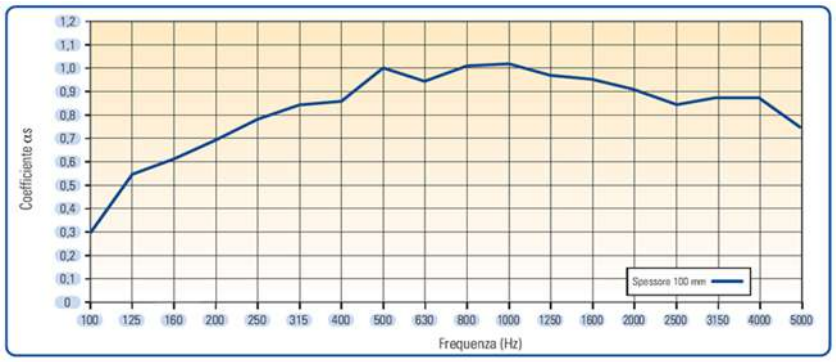


Diagramma di assorbimento acustico in bande di frequenza di terzi di ottava

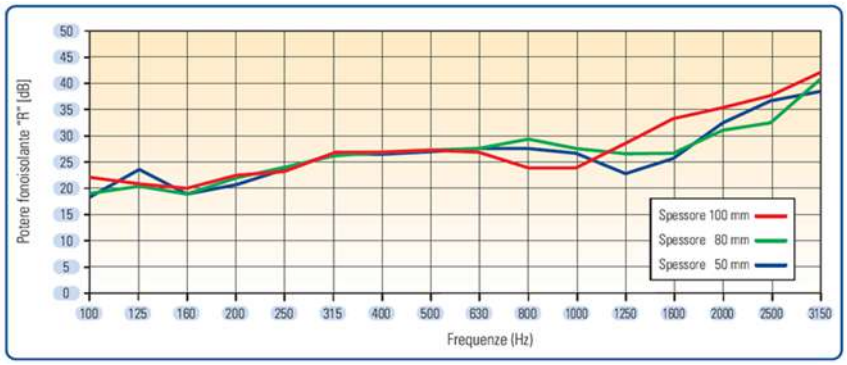


Diagramma di isolamento acustico in bande di frequenza di terzi di ottava

- Installazione di silenziatori sulle espulsioni delle unità di trattamento aria installate sulla copertura che garantiscano un livello di potenza a valle degli stessi pari o inferiori a 70 dB(A).
- Installazione di silenziatori sulle espulsioni dei generatori sulla copertura che garantiscano un livello di potenza a valle dello stesso pari o inferiore a 93 dB(A).
- La manutenzione degli impianti di emergenza potrà essere effettuata nelle ore centrali nelle ore centrali dalle 9:30 alle 12:30 e dalle 15 alle 18. Potrà essere acceso un solo generatore con relativo Drycooler per un'ora al giorno.

15. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

Dai calcoli effettuati si è proceduto alla verifica dei limiti imposti dalla normativa vigente e dalla classificazione acustica del comune di Cornaredo e Settimo Milanese.

16.1. Verifica del rispetto dei limiti di emissione

La rumorosità delle macchine è stata propagata a tutti i recettori sensibili ed è stato valutato il livello di pressione sonora.

Di seguito si riportano i valori ai recettori maggiormente esposti e in allegato 5 i valori completi.

Normale funzionamento

Recettori			Misura	Valore limite di EMISSIONE (dBA)		Livello SORGENTE (dBA)		CONFORMITA'	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
A	Z5	F2	2	65	55	53	52,5	SI	SI
B	Z5	F4	1	65	55	53,8	53	SI	SI

C	Z5	F5	1	65	55	53	52,7	SI	SI
D	Z5	F2	2	65	55	54,8	54,7	SI	SI
E	Z4	F2	1	60	50	42,8	42,6	SI	SI

Come si evidenzia dai risultati **i limiti di emissione risultano pertanto rispettati**

Di seguito si riporta la mappa del rumore calcolata da SoundPlan 8.2

Mappa del rumore normale funzionamento diurno

Mappa del rumore normale funzionamento notturno

Manutenzione

Recettori			Misura	Valore limite di EMISSIONE (dBA)		Livello SORGENTE (dBA)		CONFORMITA'	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
A	Z5	F2	2	65	55	53	52,5	SI	SI
B	Z5	F4	1	65	55	53,8	53	SI	SI
C	Z5	F5	1	65	55	53	52,7	SI	SI
D	Z5	F2	2	65	55	55,5	54,7	SI	SI
E	Z4	F2	1	60	50	42,8	42,6	SI	SI

Come si evidenzia dai risultati **i limiti di emissione risultano pertanto rispettati**

Di seguito si riporta la mappa del rumore calcolata da SoundPlan 8.2

Mappa del rumore funzione di manutenzione diurno

Mappa del rumore funzione di manutenzione m notturno

16.2. Verifica del rispetto dei limiti di immissione

I limiti di immissione sono stati verificati con le stesse modalità dei limiti di emissione. Di seguito si riportano i valori di rumore residuo utilizzati e successivamente i valori ai recettori maggiormente esposti (i calcoli completi si riportano in allegato 5):

RUMORE RESIDUO		
POS	**Diurno (6:00 – 22:00)**	**Notturno (22:00 – 06:00)**
Pos 1	54,5	51,1
Pos 2	62,5	51,1
POS 3	47,9	45,6

Normale funzionamento

Recettori			Misura	Valore limite di IMMISSIONE (dBA)		Rumore ambientale (dBA)		CONFORMITA'	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
A	Z5	F2	2	70	60	63	53.3	SI	SI
B	Z5	F4	1	70	60	57,2	54,3	SI	SI
C	Z5	F5	1	70	60	56,8	54,1	SI	SI
D	Z5	F2	2	70	60	63,2	56,3	SI	SI
E	Z4	F2	1	65	55	49,1	47,4	SI	SI

Come si evidenzia dai risultati **i limiti di immissione risultano pertanto rispettati**

Manutenzione

Recettori			Misura	Valore limite di IMMISSIONE (dBA)		Rumore ambientale (dBA)		CONFORMITA'	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
A	Z5	F2	2	70	60	63	53.3	SI	SI
B	Z5	F4	1	70	60	57,2	54,3	SI	SI
C	Z5	F5	1	70	60	56,8	54,1	SI	SI
D	Z5	F2	2	70	60	63,3	56,3	SI	SI

E	Z4	F2	1	65	55	49,1	47,4	SI	SI

Come si evidenzia dai risultati **i limiti di immissione risultano pertanto rispettati**

16.3. Verifica del rispetto dei limiti differenziali

Il differenziale, è stato verificato per i soli recettori che hanno ambienti abitativi interni con permanenza di persone con le medesime considerazioni fatte ai paragrafi 16.1 e 16.2.

Pertanto sono stati verificati **i recettori A5, tutti i recettori contrassegnati con le lettere B, C ed E** che risultano essere **uffici**, nel solo periodo diurno in quanto durante il sopralluogo risultavano chiusi durante il periodo notturno.

I recettori contrassegnati con le lettere A (escluso A5) e D risultano locali tecnici, magazzini e sale dati di Data Center di proprietà e pertanto ambienti **senza permanenza di persone** per i quali non risulta applicabile il criterio differenziale.

Ai fini cautelativi si è proceduto ad estrapolare l'arco temporale con il livello equivalente ponderato A, più basso di rumore residuo, che si riporta di seguito

Posizione di misura	**Periodo diurno L_{Aeq}, in dB(A)**
POS 1	51,7
POS 3	43,5

Di seguito si riportano i risultati sintetici (valori ai recettori maggiormente esposti) mentre i calcoli completi in allegato 5:

Normale funzionamento

Recettori			Misura	Verifica del limite DIFFERENZIALE DIURNO		
R	Classe	Piano	POS	AMBIENTALE DIURNO	ΔD	CONFORMITA'
A5	Z5	F2	1	53,9	2,2	SI
B	Z5	F4	1	56,1	4,4	SI
C	Z5	F5	1	52,9	3,7	SI
E	Z4	F2	3	46,4	2,9	SI

I limiti differenziali risultano pertanto rispettati

Manutenzione

Recettori			Misura	Verifica del limite DIFFERENZIALE DIURNO		
R	Classe	Piano	POS	AMBIENTALE DIURNO	ΔD	CONFORMITA'
A5	Z5	F2	1	53,7	2,0	SI
B	Z5	F4	1	55,9	4,2	SI
C	Z5	F5	1	52,9	3,7	SI
E	Z4	F2	3	46,4	2,9	SI

I limiti differenziali risultano pertanto rispettati

16. CONCLUSIONI

In considerazione dei risultati emersi dall'indagine acustica e in relazione ai valori limite disposti dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico D.P.C.M. 1° marzo 1991, Legge 447/95 e D.P.C.M. 14 novembre 1997, si conclude quanto segue:

Normale funzionamento

a) I livelli di RUMOROSITÀ EMESSA risultano inferiori al valore limite disposto dal Piano di Classificazione Acustica durante il periodo di riferimento diurno e notturno;
b) I limiti di RUMOROSITÀ IMMESSA verso i recettori sensibili risultano rispettati nel periodo diurno e notturno;
c) i LIVELLI DIFFERENZIALI in ambienti abitativi con permanenza di persone risultano rispettati nel periodo diurno. Nel periodo notturno tali recettori risultano chiusi.

Manutenzione:

a) I livelli di RUMOROSITÀ EMESSA risultano inferiori al valore limite disposto dal Piano di Classificazione Acustica durante il periodo di riferimento diurno e notturno;
b) I limiti di RUMOROSITÀ IMMESSA verso i recettori sensibili risultano rispettati durante il periodo diurno e notturno.
c) i LIVELLI DIFFERENZIALI in ambienti abitativi con permanenza di persone risultano rispettati. Nel periodo notturno tali recettori risultano chiusi.

Per quanto esposto e quanto indicato ai capitoli precedenti, la rumorosità emessa ed immessa in ambiente **risulta conforme alle vigenti normative in materia di inquinamento acustico**

Ai fini di evitare la trasmissione vibratoria si prescrive l'installazione di opportuni elementi antivibranti.

Tutte le macchine dovranno essere dotate di inverter e modulare il funzionamento secondo il carico interno garantendo ore a carico minimo. Per fini cautelativi, i calcoli sono stati effettuati considerando la situazione peggiorativa, ossia condizione con le macchine accese contemporaneamente e attive con un funzionamento al 100%.

La selezione di macchine aventi livelli di potenza sonora differenti rispetto a quanto prescritto dovrà essere attentamente valutata e sottoposta ad aggiornamento della verifica di impatto acustico.

17. ELENCO ALLEGATI

All. 1 Decreto nomina Tecnico Competente in Acustica dell'ing. Siciliano
All. 2 Certificati di taratura della strumentazione
All. 3 Tracciati grafici
All. 4 Schede tecniche macchine
All. 5 Calcoli completi

Allegato 1

RegioneLombardia

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI E INDUSTRIALI

Piazza Città di Lombardia n.1
20124 Milano

Tel 02 6765.1

www.regione.lombardia.it
ambiente@pec.regione.lombardia.it

Protocollo T1.2012.0019665 del 09/10/2012
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

SICILIANO EMANUELE MARIA
Via Rizzoli, n. 2M
27010 ROGNANO (PV)

TC 1471

Oggetto: Decreto del 27/09/2012, n. 8355, avente per oggetto: Riconoscimento al Sig. Siciliano Emanuele Maria della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:
decreto tecnico competente

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 8355 Del 27/09/2012

Identificativo Atto n. 716

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto

RICONOSCIMENTO AL SIG. SICILIANO EMANUELE MARIA DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.

GIUNTA REGIONALE REGIONE LOMBARDA

L'atto si compone di _____ pagine

di cui _____ pagine di allegati,

parte integrante

Regione Lombardia

La presente copia, composta di n. 3 fogli, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale.

Milano, 27-09-12

Allegato 2

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31433-A
Certificate of Calibration LAT 163 31433-A

- data di emissione *date of issue*	2023-12-12
- cliente *customer*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)
- destinatario *receiver*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	CAL200
- matricola *serial number*	19505
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2023-12-11
- data delle misure *date of measurements*	2023-12-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31432-A
Certificate of Calibration LAT 163 31432-A

- data di emissione *date of issue*	2023-12-12
- cliente *customer*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)
- destinatario *receiver*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	NTi Audio
- modello *model*	XL 2
- matricola *serial number*	A2A-20071-E0
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2023-12-11
- data delle misure *date of measurements*	2023-12-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

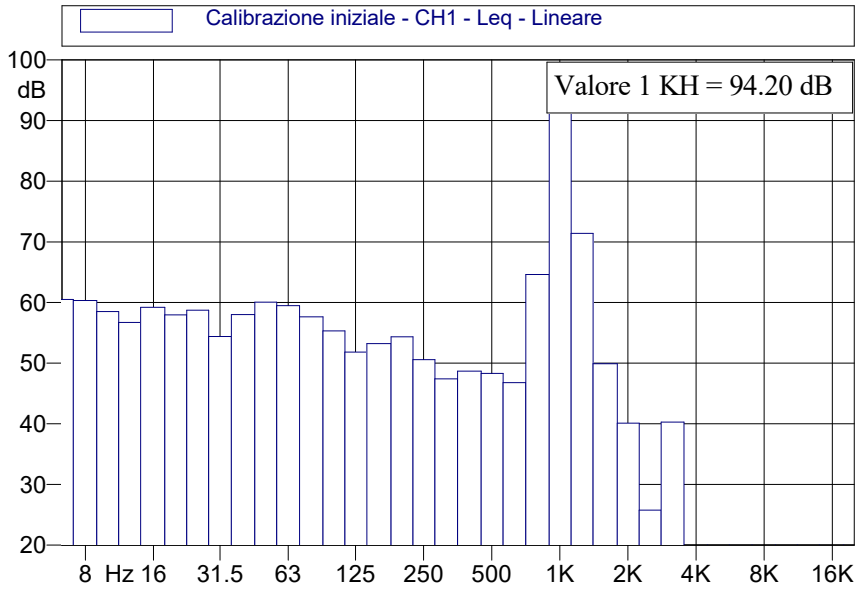
Allegato 3

CALIBRAZIONE INIZIALE

Nome: Calibrazione iniziale

Data: 16/09/2024

Ora: 18:29:26



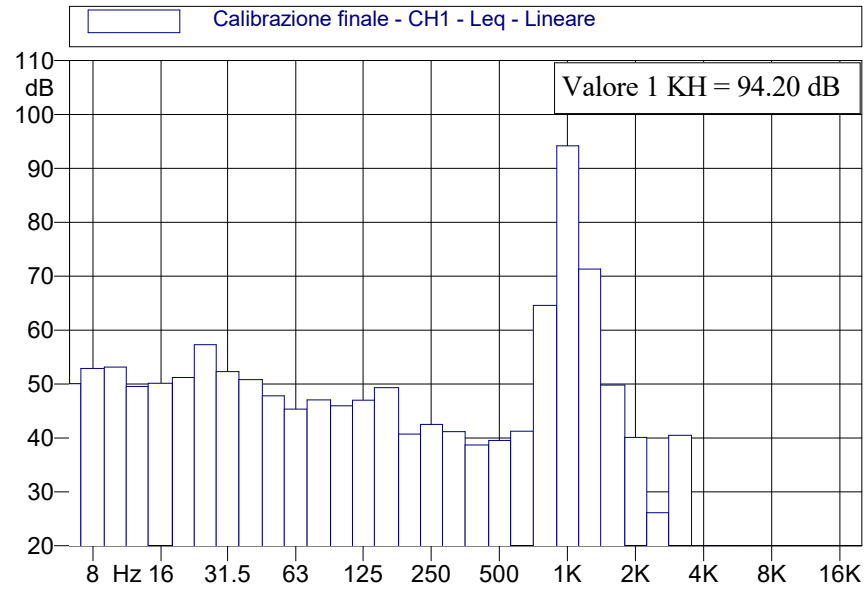
Hz	dB	Hz	dB
6.3	60.52	630	46.79
8	60.34	800	64.63
10	58.53	1000	94.20
12.5	56.71	1250	71.40
16	59.21	1600	49.90
20	57.96	2000	40.11
25	58.73	2500	25.78
31.5	54.40	3150	40.30
40	58.01	4000	16.54
50	60.06	5000	11.95
63	59.48	6300	7.30
80	57.64	8000	6.93
100	55.33	10000	6.72
125	51.83	12500	6.35
160	53.23	16000	6.52
200	54.34	20000	5.04
250	50.60		
315	47.41		
400	48.68		
500	48.33		

CALIBRAZIONE FINALE

Nome: Calibrazione finale

Data: 17/09/2024

Ora: 00:02:12



Hz	dB	Hz	dB
6.3	50.06	630	41.25
8	52.90	800	64.60
10	53.16	1000	94.20
12.5	49.55	1250	71.33
16	50.13	1600	49.80
20	51.22	2000	40.10
25	57.31	2500	26.13
31.5	52.29	3150	40.49
40	50.82	4000	17.34
50	47.81	5000	12.79
63	45.34	6300	11.34
80	47.06	8000	12.35
100	45.97	10000	11.84
125	47.00	12500	12.59
160	49.33	16000	13.63
200	40.71	20000	14.41
250	42.51		
315	41.16		
400	38.69		
500	39.55		

RUMOROSITA' DIURNA

Posizione di misura: Pos.1 - Parcheggio via Monzoro angolo via Tolomeo

Nome misura: Pos.1.1

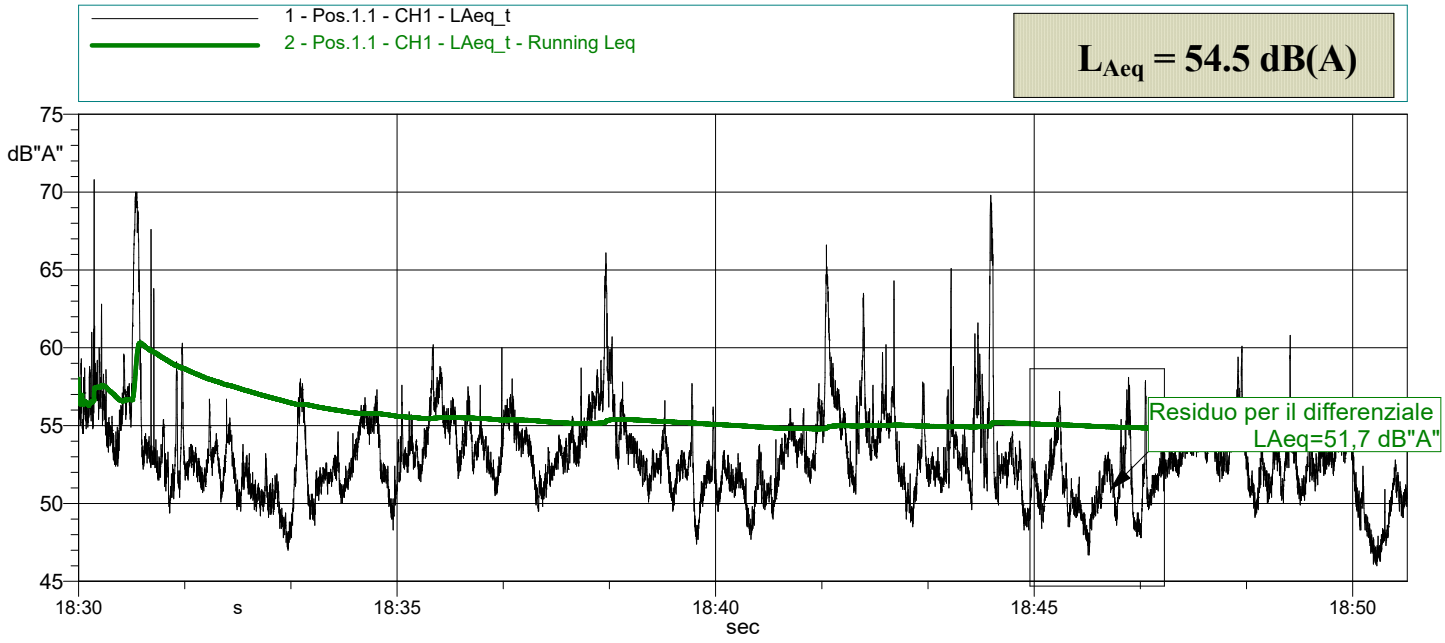
Data: 16/09/2024

Ora: 18:30:58 di inizio

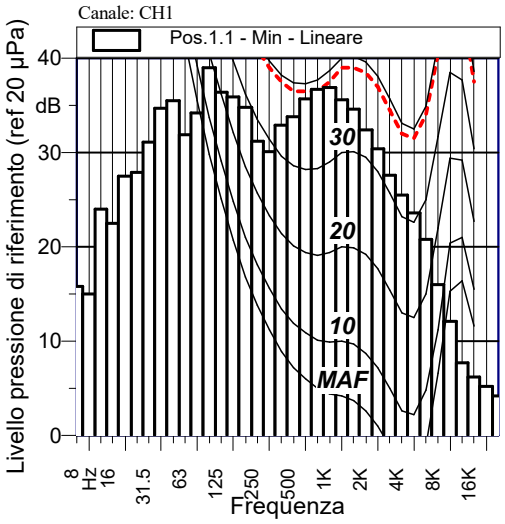
Durata Misura: 1251.3 s

Canali: Fast: CH1;
Leq: CH1

Andamento nel Tempo

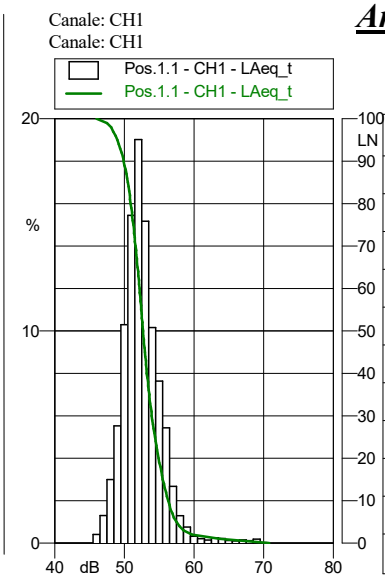


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	15.80	250 Hz	30.10
8 Hz	15.00	315 Hz	32.90
10 Hz	24.00	400 Hz	33.80
12.5 Hz	22.50	500 Hz	35.70
16 Hz	27.50	630 Hz	36.70
20 Hz	27.90	800 Hz	36.90
25 Hz	31.10	1000 Hz	35.60
31.5 Hz	34.70	1250 Hz	34.60
40 Hz	35.50	1600 Hz	32.40
50 Hz	31.90	2000 Hz	30.40
63 Hz	34.20	2500 Hz	27.60
80 Hz	39.00	3150 Hz	25.50
100 Hz	36.40	4000 Hz	23.60
125 Hz	35.90	5000 Hz	20.80
160 Hz	34.80	6300 Hz	16.00
200 Hz	31.20	8000 Hz	12.10

Analisi Statistica



L1: 63.7 dB "A"	
L5: 57.5 dB "A"	
L10: 56.3dB "A"	
L20: 54.9 dB "A"	
L30: 53.9 dB "A"	
L40: 53.2 dB "A"	
L50: 52.7dB "A"	
L60: 52.2 dB "A"	
L70: 51.6 dB "A"	
L80: 50.9 dB "A"	
L90: 49.9 dB "A"	
L95: 49.0dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' DIURNA

Posizione di misura: Pos.2 - Via Reiss Romoli

Nome misura: Pos.2.1

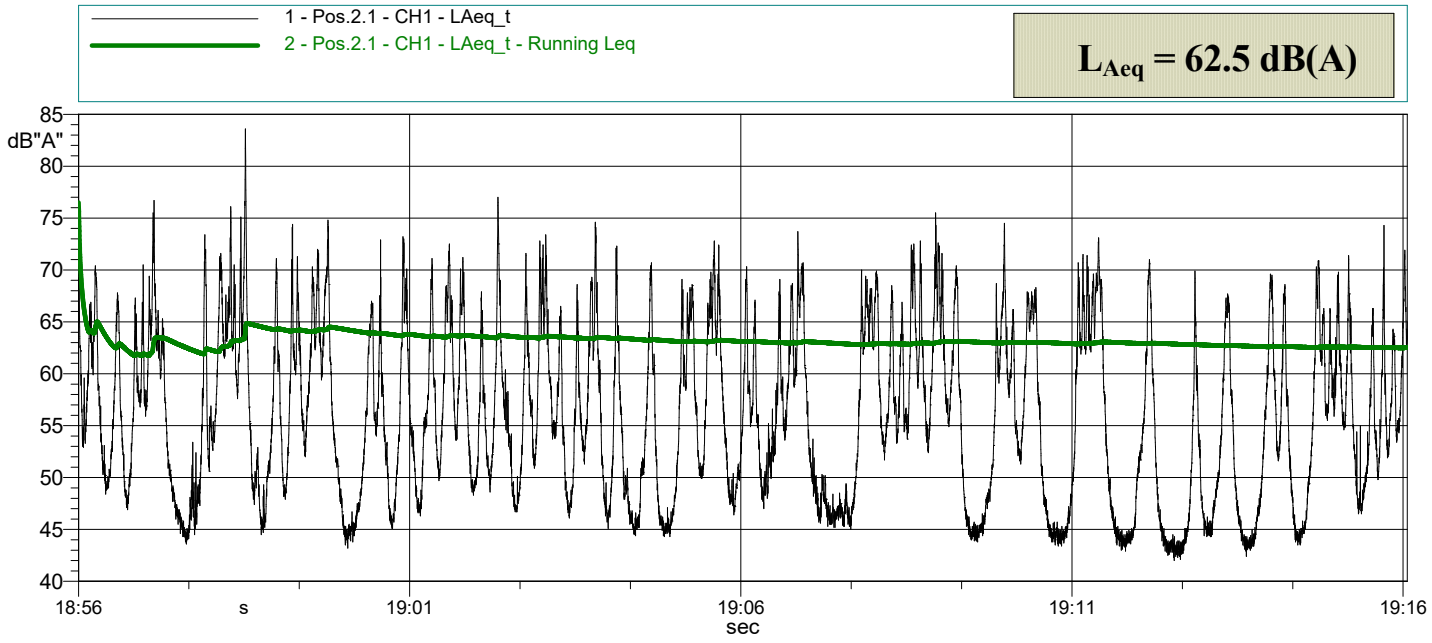
Data: 16/09/2024

Ora: 18:56:02 di inizio

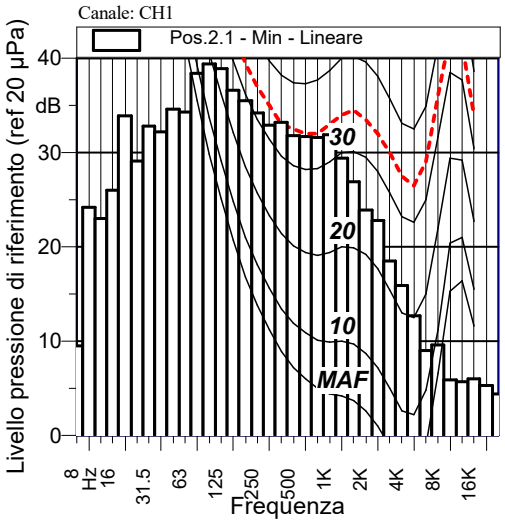
Durata Misura: 1203.7 s

Canali: Fast: CH1;
Leq: CH1

Andamento nel Tempo

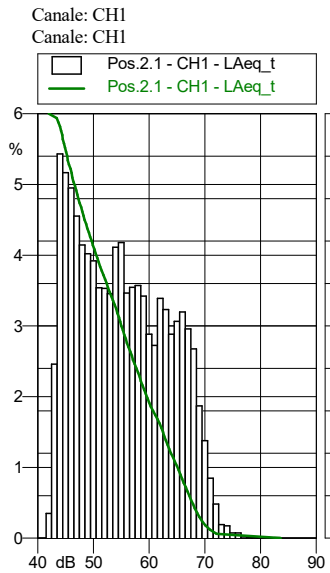


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	9.50	250 Hz	32.90
8 Hz	24.20	315 Hz	33.20
10 Hz	23.00	400 Hz	31.80
12.5 Hz	26.00	500 Hz	31.70
16 Hz	33.90	630 Hz	31.60
20 Hz	29.10	800 Hz	31.90
25 Hz	32.80	1000 Hz	29.40
31.5 Hz	32.20	1250 Hz	26.90
40 Hz	34.60	1600 Hz	23.90
50 Hz	34.30	2000 Hz	22.80
63 Hz	38.40	2500 Hz	18.50
80 Hz	39.40	3150 Hz	15.90
100 Hz	38.90	4000 Hz	12.70
125 Hz	36.60	5000 Hz	9.00
160 Hz	35.50	6300 Hz	9.60
200 Hz	34.20	8000 Hz	5.90

Analisi Statistica



L1: 72.1 dB "A"	
L5: 69.0 dB "A"	
L10: 67.2dB "A"	
L20: 63.9 dB "A"	
L30: 60.7 dB "A"	
L40: 57.7 dB "A"	
L50: 55.0dB "A"	
L60: 52.4 dB "A"	
L70: 49.7 dB "A"	
L80: 47.3 dB "A"	
L90: 45.3 dB "A"	
L95: 44.4dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' DIURNA

Posizione di misura: Pos.3 - Via Aganippo Brocchi

Nome misura: Pos.3.1

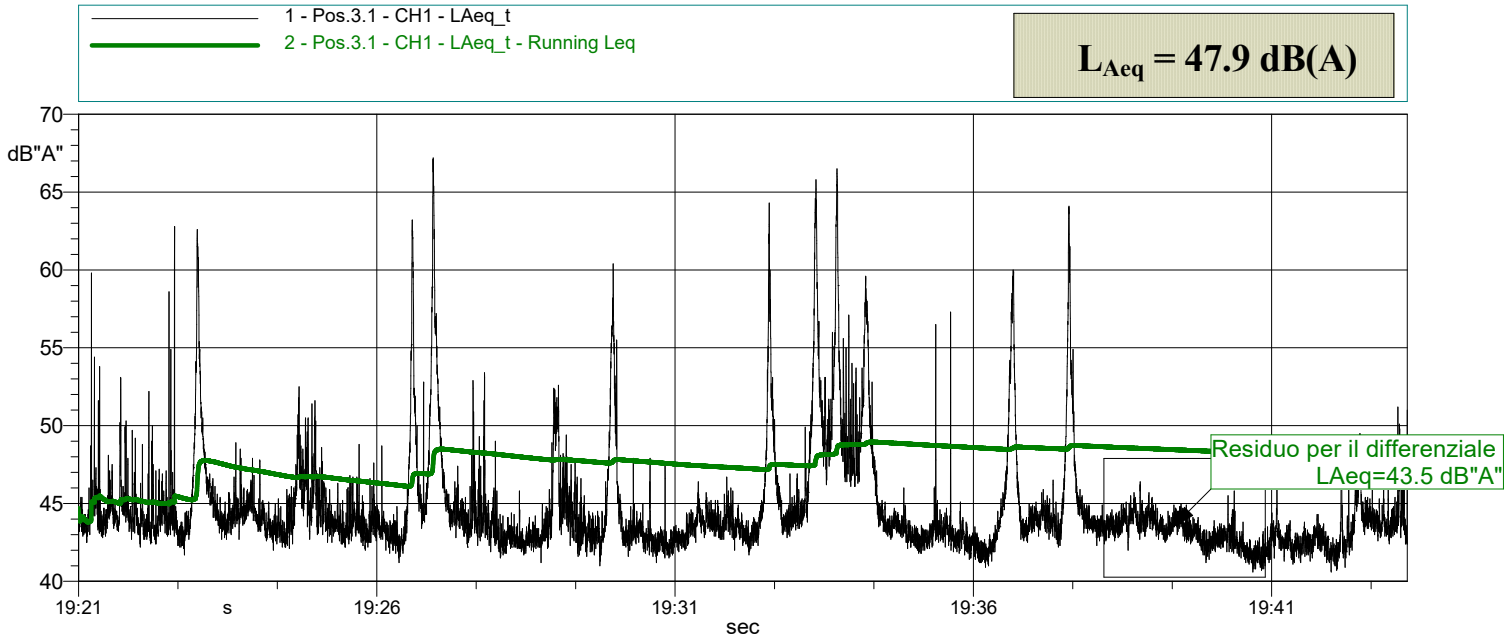
Data: 16/09/2024

Ora: 19:21:30 di inizio

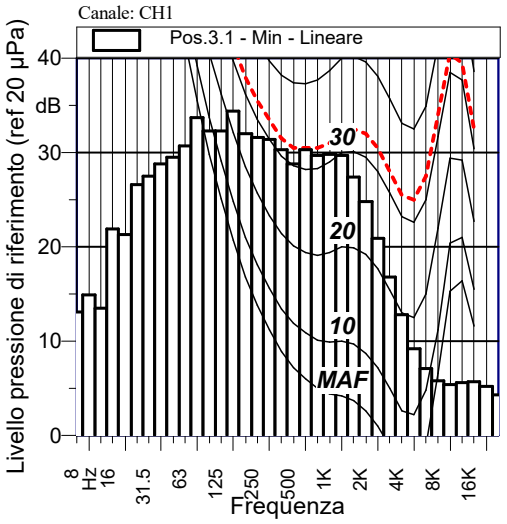
Durata Misura: 1336.3 s

Canali: Fast: CH1;
Leq: CH1

Andamento nel Tempo

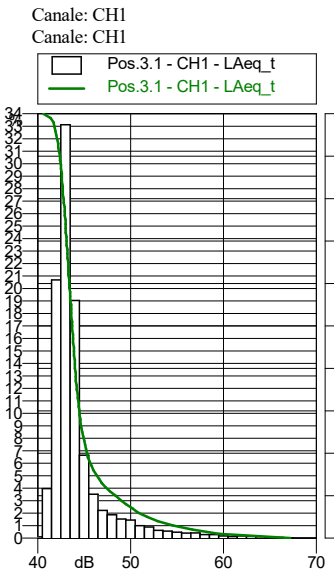


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	13.10	250 Hz	31.40
8 Hz	14.90	315 Hz	30.30
10 Hz	13.50	400 Hz	28.80
12.5 Hz	21.90	500 Hz	30.30
16 Hz	21.30	630 Hz	29.70
20 Hz	26.60	800 Hz	29.80
25 Hz	27.50	1000 Hz	29.70
31.5 Hz	28.80	1250 Hz	27.40
40 Hz	29.50	1600 Hz	24.80
50 Hz	30.70	2000 Hz	20.90
63 Hz	33.70	2500 Hz	16.80
80 Hz	32.30	3150 Hz	12.80
100 Hz	32.30	4000 Hz	9.20
125 Hz	34.40	5000 Hz	7.10
160 Hz	32.00	6300 Hz	5.80
200 Hz	31.60	8000 Hz	5.40

Analisi Statistica



L1: 59.5 dB "A"	
L5: 51.8 dB "A"	
L10: 48.4dB "A"	
L20: 45.3 dB "A"	
L30: 44.5 dB "A"	
L40: 44.0 dB "A"	
L50: 43.7dB "A"	
L60: 43.4 dB "A"	
L70: 43.1 dB "A"	
L80: 42.8 dB "A"	
L90: 42.4 dB "A"	
L95: 42.0dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' NOTTURNA

Posizione di misura: Pos.1 - Parcheggio via Monzoro angolo via Tolomeo

Nome misura: Pos.1

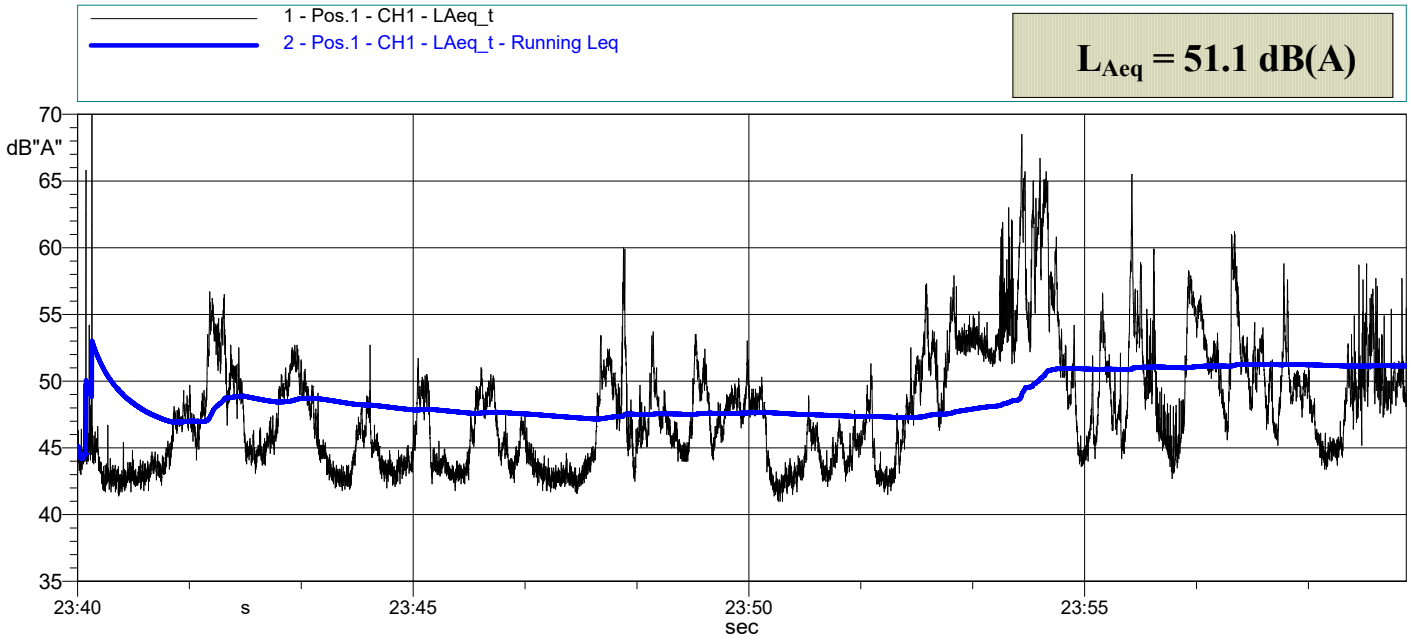
Data: 16/09/2024

Ora: 23:40:42 di inizio

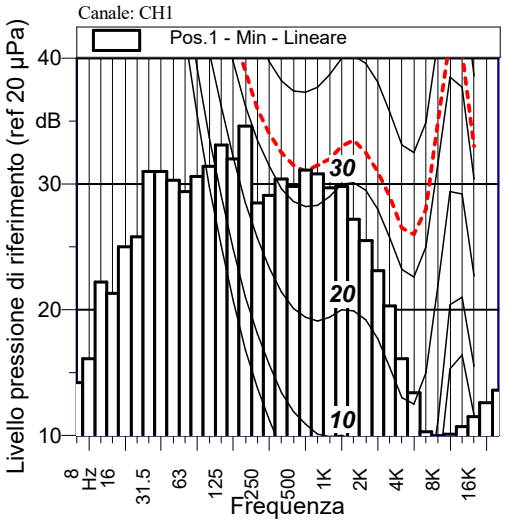
Durata Misura: 1187.4 s

Canali: Fast: CH1;
Leq: CH1

Andamento nel Tempo

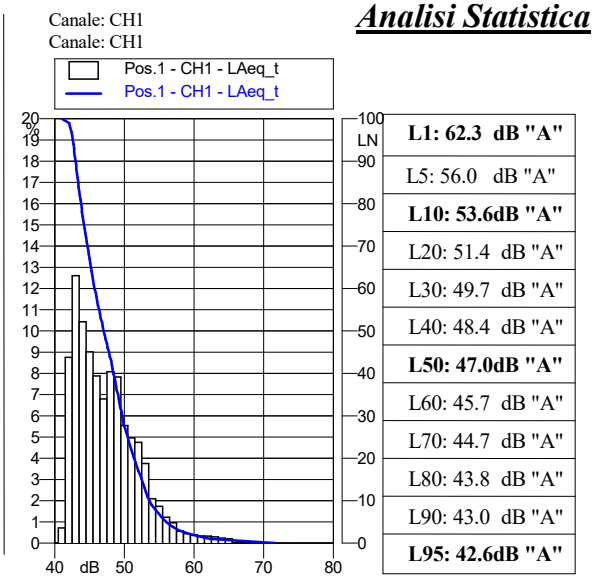


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	14.20	250 Hz	29.10
8 Hz	16.10	315 Hz	30.40
10 Hz	22.20	400 Hz	29.80
12.5 Hz	21.30	500 Hz	31.10
16 Hz	25.00	630 Hz	30.80
20 Hz	25.80	800 Hz	29.70
25 Hz	31.00	1000 Hz	29.80
31.5 Hz	31.00	1250 Hz	27.20
40 Hz	30.30	1600 Hz	25.50
50 Hz	29.40	2000 Hz	23.10
63 Hz	30.60	2500 Hz	20.30
80 Hz	31.40	3150 Hz	16.10
100 Hz	33.10	4000 Hz	13.40
125 Hz	32.00	5000 Hz	10.30
160 Hz	34.60	6300 Hz	9.80
200 Hz	28.50	8000 Hz	10.10

Analisi Statistica



L1: 62.3 dB "A"
L5: 56.0 dB "A"
L10: 53.6dB "A"
L20: 51.4 dB "A"
L30: 49.7 dB "A"
L40: 48.4 dB "A"
L50: 47.0dB "A"
L60: 45.7 dB "A"
L70: 44.7 dB "A"
L80: 43.8 dB "A"
L90: 43.0 dB "A"
L95: 42.6dB "A"

NOTE:

RUMOROSITA' NOTTURNA

Posizione di misura: Pos.3 - Via Aganippo Brocchi

Nome misura: Pos.3

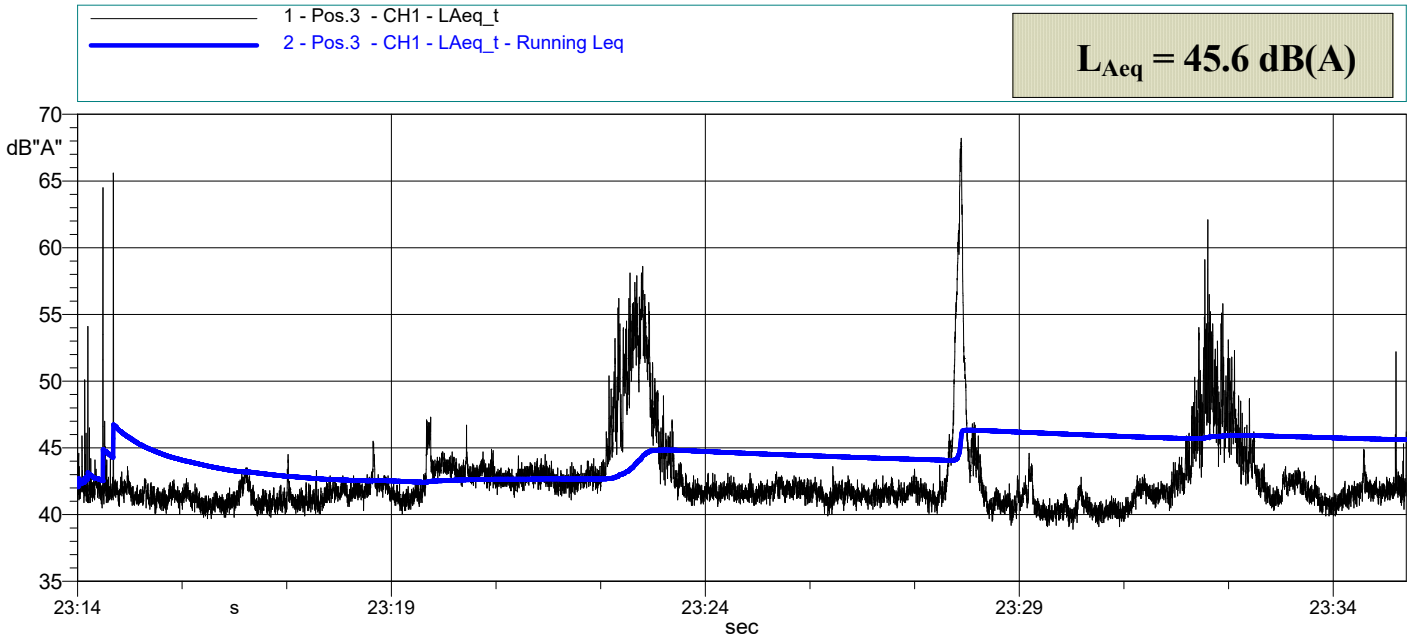
Data: 16/09/2024

Ora: 23:14:04 di inizio

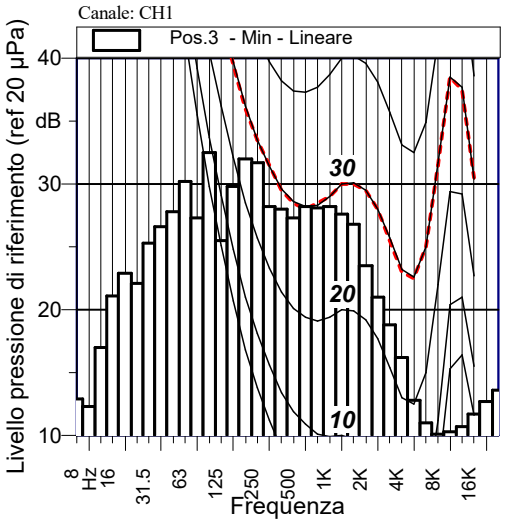
Durata Misura: 1269.8 s

Canali: Fast: CH1;
Leq: CH1

Andamento nel Tempo

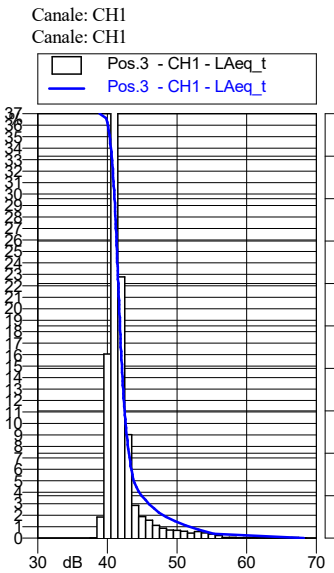


Analisi dello Spettro in Terzi di Ottave



Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	12.90	250 Hz	28.20
8 Hz	12.30	315 Hz	28.00
10 Hz	17.00	400 Hz	27.30
12.5 Hz	21.10	500 Hz	28.20
16 Hz	22.90	630 Hz	28.10
20 Hz	22.10	800 Hz	28.20
25 Hz	25.30	1000 Hz	27.60
31.5 Hz	26.60	1250 Hz	26.80
40 Hz	27.80	1600 Hz	23.50
50 Hz	30.20	2000 Hz	21.00
63 Hz	27.30	2500 Hz	18.80
80 Hz	32.50	3150 Hz	16.20
100 Hz	25.50	4000 Hz	12.80
125 Hz	29.80	5000 Hz	11.00
160 Hz	32.00	6300 Hz	10.10
200 Hz	31.70	8000 Hz	10.30

Analisi Statistica



L1: 55.3 dB "A"
L5: 48.4 dB "A"
L10: 44.9dB "A"
L20: 43.1 dB "A"
L30: 42.5 dB "A"
L40: 42.1 dB "A"
L50: 41.8dB "A"
L60: 41.6 dB "A"
L70: 41.3 dB "A"
L80: 41.0 dB "A"
L90: 40.6 dB "A"
L95: 40.3dB "A"

NOTE:

Allegato 4

2 CARRIER – SCREW COMPRESSORS

30XFZ1400

Variable Speed Air Cooled for Data Centers

Performance information

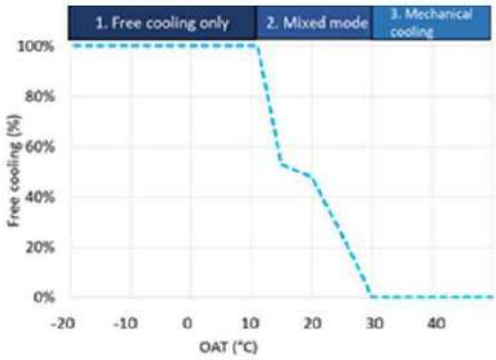
Cooling Capacity	kW	1150
Cooling Efficiency (EER)	kW/kW	3.01
Unit Power Input	kW	382
Entering Air Temperature	°C	43

FreeCooling Performance

Cooling Capacity	kW	1150
Entering Air Temperature	°C	9°C

Operating Condition

Evaporator		
Fluid type	EG	20%
Fooling factor	(sqm-K)/kW	0
Leaving Temperature	°C	19
Entering Temperature	°C	29
Fluid Flow	l/s	31.4
Altitude	m	145



Informations sur l'unité

Source		Montluel
Refrigerant type		R1234ze
Refrigerant Weight	kg	180
Number of refrigerant circuit		2
Number of compressor		2
Number of fan		18
Operating Weight	kg	13200
Unit Dimensions (L×W×H)	mm	11883x2258x2325

Image non contractuelle

Options de l'unité

Dual Power Supply 400V/230V
Total Hydraulic FreeCooling
Ultra Fast Capacity Recovery (total recovery < 120sec)
Low noise level
Bacnet over IP
HP VSD pump hydraulid module
Enviro-Shield anti-corrosion protection

Electric Information

Unit voltage	V-Ph-Hz	400-3-50
Maximum current	A	1047
Startup current	A	< RLA
Contrôle		
Soft voltage	V-Ph-Hz	230-1-50

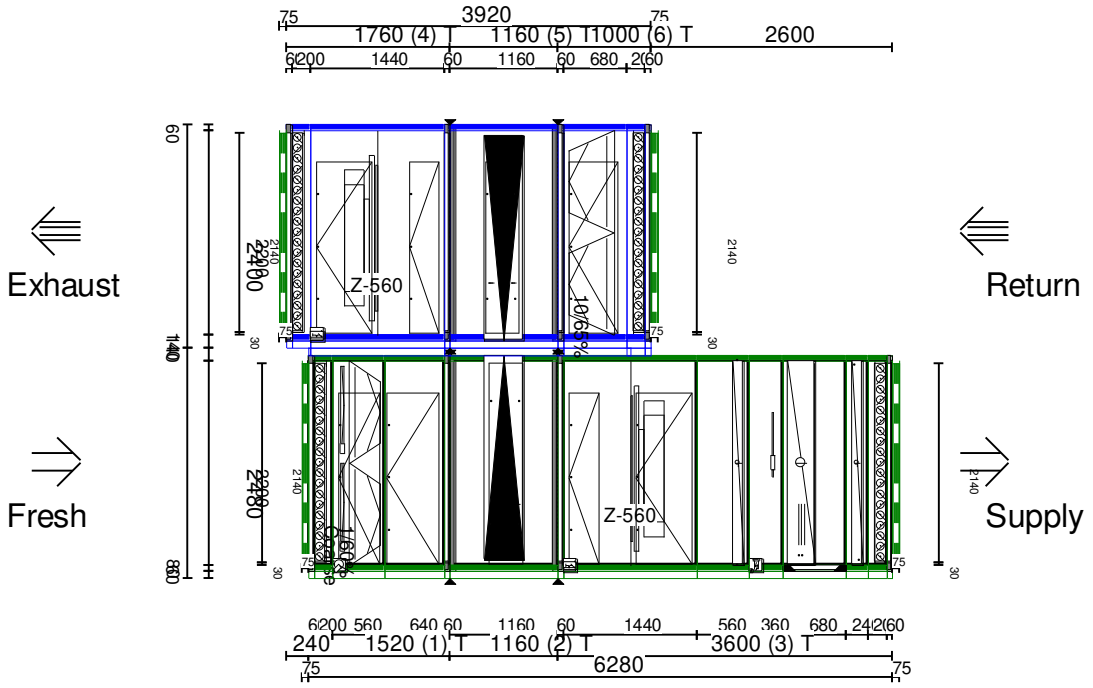
Acoustic data

Acoustic power levec	dB(A)	98.2

(1)In dB ref=10-12 W, 'A' weighted. Declared noise emission value in accordance with ISO 4871 with an uncertainty of +/-3 dB(A). Measured in accordance with ISO 9614-1
(2)In dB ref 20µPa, 'A' weighted. Declared noise emission value in accordance with ISO 4871 with an uncertainty of +/-3 dB(A). For information, calculated from the sound power Lw (A)

Fréquence	Lw	
Hz	dB(A)	dB
63	67,6	93,8
125	79,3	95,4
250	89,6	98,2
500	93,7	96,9
1000	92,8	92,8
2000	89,2	88,0
4000	86,1	85,1
8000	80,8	81,9
GLOBAL	**98,2**	**103,1**

(1)In dB ref=10-12 W, 'A' weighted. Declared noise emission value in accordance with ISO 4871 with an uncertainty of +/-3 dB(A). Measured in accordance with ISO 9614-1
(2)In dB ref 20µPa, 'A' weighted. Declared noise emission value in accordance with ISO 4871 with an uncertainty of +/-3 dB(A). For information, calculated from the sound power Lw (A)


3920
75
75
1760 (4) T
1160 (5) T
1000 (6) T
2600
6200
1440
60
1160
60
680
260
Exhaust
Return
Fresh
Supply
Z-560
Z-560
2140
2140
2140

FläktGroup CAIRplus SX 280.220AVBV
Modular central ventilation unit
Plant: AHU 1 _ Roue
Fläktgroup

Function	**Supply air**	**Return air**
volume flow	44259 m^3/h	22129 m^3/h
volume flow	12.29 m^3/s	6.15 m^3/s
Velocity	2.00 m/s	1.00 m/s
Speed class (DIN/EN13053/A1-2020-05)	V3	V1
Class of electric power consumption (DIN/EN13053/A1-2020-05)	P1	P1
External pressure Suction side/Pressure side	100/400 Pa	500/100 Pa
PSFP (EN 16798-3)	1.25 kW/(m^3/s)	1.11 kW/(m^3/s)
SFP Class (without external additions)	SFP 3	SFP 3

Eurovent energy efficiency class calculation

Total static pressure fan without fan system effect	946 Pa	727 Pa
Internal static pressure	446 Pa	127 Pa
Pressure drop HRS at standard density	169 Pa	87 Pa
Real power input	17.26 kW	7.1 kW
Mixing ratio	0 %	
Electrical reheater	No	
Winter case		
AHU Energy Efficiency Class Winter	A+ (2016)	
Design ambient temperature Eurovent	-10.0 °C	
Temperature efficiency HRS	83 %	
Summer case		
AHU Energy Efficiency Class Summer	D	
Country/City	France/Paris	
Design dry temperature	31.3°C	
Design temperature dew point	14.1°C	
Winter design temperature ASHRAE	-1.8°C	
Temperature efficiency HRS	83 %	
Humidity efficiency HRS	0 %	

Heat recovery class (DIN/EN13053/A1-2012-02)	H1
Heat recovery class (DIN/EN13053/A1-2020-05)	H1
PSFP,E (EN 16798-3)	1.80 kW/(m3/s)
SFP class (EN 16798-3) (without external additions)	SFP 3

Rated current consumption of all electrical components	51A (3x400 V / 50 Hz)
Maximum internal leakage	2.5 %

Data refer to a density of 1.2 kg / m^3 (unless other density is mentioned)

ErP-Regulation Nr.:1253/2014 (Ventilation Units)

	2018 fulfilled!
Kind of ventilation unit	BVU- Bidirectional ventilation unit
Plant type	NRVU

Drive type:
- To meet ErP regulation a speed control device is required by others on site.

Filter warning device:
- On-site display of differential pressure of filter or acoustic warning for meeting requirements of ErP is necessary from 2018.

Type of HRS	Rotary heat exchanger
Thermal Efficiency of HRS eta/eta limit	83/73 %
Specific fan power of ventilation components SFPint/SFPint limit	539/1100 W/(m³/s)
Pressue loss of ventilation components Delps,int	356 Pa
External leakage	0.34 %
Application:	Standard
Installation site:	Outdoor installation
Air direction:	Horizontal
Arrangement type:	Double deck

Unit part 1
- Casing completely thermal separated
- Thickness of casing wall°°60 mm
- Fire protection class A1, fireproof as of EN 13501
- Casing leakage L1 (Model Box)
- Casing leakage L2 (Real unit) (@ +400 Pa, @ -400 Pa)
- Unit casing properties as of EN 1886 (2007)*
- Mechanical stability D1*
- Filter-bypass leakage F9*
- Thermal insulation T2*
- Thermal bridging factor TB2*

Insertion loss as of DIN EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 16 26 31 29 25 36 43
* Based on model box test (SX-T)

Material quality

- Inner skin
Aluzinc sheet steel with anti-fingerprint coating (DX51D+AZ185)
Corrosion protection class C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Outer skin
Galvanized sheet steel Z275, polyester coated, colour RAL 9002, grey-white
Corrosion protection to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Interior parts
Galvanized sheet steel or equivalent

- Frame profiles
Aluminium AlMgSi 0.5

Unit part 2
- Casing completely thermal separated
- Thickness of casing wall°°60 mm
- Fire protection class A1, fireproof as of EN 13501
- Casing leakage L1 (Model Box)
- Casing leakage L2 (Real unit) (@ +400 Pa, @ -400 Pa)
- Unit casing properties as of EN 1886 (2007)*

- Mechanical stability D1*
- Filter-bypass leakage F9*
- Thermal insulation T2*
- Thermal bridging factor TB2*

Insertion loss as of DIN EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 16 26 31 29 25 36 43
* Based on model box test (SX-T)

Material quality

- Inner skin

Aluzinc sheet steel with anti-fingerprint coating (DX51D+AZ185)
Corrosion protection class C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Outer skin

Galvanized sheet steel Z275, polyester coated, colour RAL 9002, grey-white
Corrosion protection to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Interior parts

Galvanized sheet steel or equivalent

- Frame profiles

Aluminium AlMgSi 0.5

- 3 set
Transport lifting lug, max. 1500 kg
(Set 4 pcs.)

- 3 set
Transport device, max. 4000 kg
(Set 4pcs.)

- 1 set
Stainless steel cover for intermediate and joint profiles (automatic design)

- 1 set
Intermediate frame profile, coated 9006 - height 160 mm

- 1 set
Base frame, coated 9006 - height 80 mm

- 1 set
Roof element - weather-resistant

- 1 set
Intermediate frame cover

EXHAUST

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section

internal
installed on end wall
Standard galvanized counter-directional
Pressure drop Pa 0

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 3 Pcs
Number of necessary actuator drives, by others
- min. torque 15Nm for each drive

- 1 Pcs
Multifunction - unit
for standard built-in parts
section length mm 200

- 1 Pcs
Bag filter - unit
Filter class: M5 in accordance with EN 779

class ISO 16890		ePM10/65%
class		M5
Medium glass-fibre fleece		
bag		
net filtration area	m^2	67.00
Number / size	Stk./mm	12/592x592x534 (G55-6V/0534/06/05)
Number of bags	Stk.	6
Number / size	Stk./mm	4/592x287x534 (G55-1V/0534/06/05)
Number of bags	Stk.	6
Number / size	Stk./mm	1/287x287x534 (G55-2V/0534/03/05)
Number of bags	Stk.	3
Number / size	Stk./mm	3/287x592x534 (G55-3V/0534/03/05)
Number of bags	Stk.	3
temperature max. permissible	°C	70
max. permissible humidity	%	100
Built in frame standard brackets		
- Galvanized model		
Pressure drop		
start	Pa	22
Final (EN13053-2020)	Pa	66
Final (EN13053-2020)	Pa	66
dimensioning	Pa	44
Energy class		C

- 1 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Energy recovery - unit
SystemFläktGroup®ECOROT1
- Including control unit
-Rotor is divided,installation is done by others on site
- Rotary heat exchanger, AHU casing and installation plates are partially supplied separately
- Installation of rotary heat exchanger to be completed by others on site according to instructions of the operation manual
- Complete assembly of casing for air handling unit is performed by others on site
- Installation plates for horizontal and vertical separation of air flow to be mounted by others
- We recommend to perform assembly by FlaektGroup service
- With condensation rotor, aluminium fin

Type		ART7055E1MGXEVK	
calculation of:		**Summer**	**Winter**
heat recovery factor		0.48	0.49
Heat recovery efficiency as of EN13053/2020			0.83
Efficiency	%	48	48
efficiency humidity	%	0.2	34.8
hum. recovery factor		0.00	0.35
power			
total	kW	98.8	160.8
sensible	KW	93.9	144.5
humidifying duty	kg/h	-0.42	21.21
Heat exchanger rotor			
execution			
diameter	mm	3650.0	
Controller type		IBC MicroMax	
Electrical connection			
power	W	750	
Current consumption	A	3.30	
Voltage/frequency	V/Hz	1x230/50	
Calculation Winter			
Air		**Supply air**	**Return air**
volume flow	m^3/h	44259	22129
Pressure drop	Pa	152	83
- at standard density	Pa	169	87
approach velocity	m/s	2.35	1.17
inlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	-10.0/94	10.0/35
humidity absolute	g/kg	1.5	2.6
outlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	-0.3/52	-9.1/93
humidity absolute	g/kg	1.9	1.6
Condensate volume	kg/h		5.3
Calculation Summer			
Air		**Supply air**	**Return air**
inlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	43.0/33	30.0/50
humidity absolute	g/kg	18.0	13.3
outlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	36.7/46	42.4/25
humidity absolute	g/kg	18.0	13.3
condensate flow	kg/h	0.0	

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Fan - unit
High-performance centrifugal impeller without spiral casing
Air

volume flow	m^3/h	22129
pressure reference	bar	1.013
temperature reference	°C	20

Fan

Typ	3 x GR56I-ZID.GG.CR&116907-FRP
Number of fans/motor units	3

Pressure drops

External	Pa	600
Unit	Pa	127
System	Pa	727
section	Pa	1
dynamic	Pa	11
static	Pa	727
total	Pa	739
pressure at nozzle	Pa	442
k-factor nozzle pressure	-	355

Power consumption

oper. point P_elec.	kW	7.10
Pref. acc. EN13053	kW	8.86
PSFP (EN 16798-3)	$kW/(m^3/s)$	1.11
SFPint (ErP 1253/2014)	$W/(m^3/s)$	173

Efficiency

Total efficiency factor	%	
System efficiency stat/tot	%	62.9/64
EU regulation Nr. 327/2011	%	73.8

Speed

Actual	1/min	1440
Max	1/min	1610

Sound power Fan		**suction side**	**pressure side**
63 Hz	dB/dB(A)	74/ 48	79/ 53
125 Hz	dB/dB(A)	91/ 75	98/ 82
250 Hz	dB/dB(A)	79/ 71	83/ 74
500 Hz	dB/dB(A)	75/ 71	83/ 80
1000 Hz	dB/dB(A)	74/ 74	80/ 80
2000 Hz	dB/dB(A)	71/ 72	77/ 78
4000 Hz	dB/dB(A)	65/ 66	72/ 73
8000 Hz	dB/dB(A)	63/ 62	66/ 65
Total	**dB/dB(A)**	**91/ 80**	**98/ 87**

motor
EC motor

rated power	kW	3x3.40
Voltage/frequency	V/Hz	3x400/50
absorbed current	A	3x5.40
Protection type		IP55
iso-class		THCL155
winding protection		

Sound power Unit		**suction side**	**pressure side**	**outside at unit**
63 Hz	dB/dB(A)	72/ 46	79/ 53	65/ 39
125 Hz	dB/dB(A)	86/ 70	98/ 82	82/ 66
250 Hz	dB/dB(A)	72/ 64	83/ 74	57/ 48
500 Hz	dB/dB(A)	65/ 61	83/ 80	52/ 49
1000 Hz	dB/dB(A)	63/ 63	80/ 80	51/ 51
2000 Hz	dB/dB(A)	60/ 61	77/ 78	52/ 53
4000 Hz	dB/dB(A)	54/ 55	72/ 73	36/ 37
8000 Hz	dB/dB(A)	51/ 50	66/ 65	23/ 22
Total	**dB/dB(A)**	**86/ 72**	**98/ 87**	**82/ 66**

- 1 set
Door protection grill, reinforced

- 2 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 3 Pcs
Service switch - mounted and wired from top
Multiple stage and stageless motors 5.5 kW
A rain hood is recommended for outside units.
Type 982746E7

- 1 Pcs
Terminal box EC-Fanwall - mounted
Type AZMKKFW3

- 1 Pcs
Bypass - unit

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section
installed in damper section
Standard galvanized counter-directional
Pressure drop Pa 0

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

SUPPLY

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Bypass - unit

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section
installed in damper section
Standard galvanized counter-directional

Pressure drop	Pa	3

- 1 Pcs
Combifilter - Unit
2 filter stages
.
1. filter stage

class ISO 16890		PM Coarse
class EN779		G4

bag

net filtration area	m^2	13.8
Number / size	Stk./mm	12/592x592x45 (PG4-45-592-592)
Number of bags	Stk.	10
Number / size	Stk./mm	7/592x287x45 (PG4-45-592-287)
Number of bags	Stk.	10
Number / size	Stk./mm	1/287x287x45 (PG4-45-287-287)
Number of bags	Stk.	5
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	5

Built in frame distance frame + clips
- Galvanized model

Pressure drop

start	Pa	54
Final (EN13053-2012)	Pa	150
dimensioning	Pa	102
Energy class		E

2. filter stage
.
Filter

class ISO 16890		ePM1/60%
class		F7

Medium glass-fibre fleece
Filter frame: sheet steel, galvanized

efficiency EM	%	0
Filter efficiency AM	%	0.0
bag		
net filtration area	m^2	76.00
Number / size	Stk./mm	12/592x592x380 (G90-6V/0380/10/05)
Number of bags	Stk.	10
Number / size	Stk./mm	4/592x287x380 (G90-1V/0380/10/05)
Number of bags	Stk.	10
Number / size	Stk./mm	1/287x287x380 (G90-2V/0380/05/05)
Number of bags	Stk.	5
Number / size	Stk./mm	3/287x592x380 (G90-3V/0380/05/05)
Number of bags	Stk.	5
Built in frame distance frame + clips		
- Galvanized model		
Pressure drop		
start	Pa	87
Final (EN13053-2012)	Pa	200
Final (EN13053-2020)	Pa	187
dimensioning	Pa	144

Energy class C

- 4 Pcs
Measuring nipple (aluminium)

- 1 Pcs
Multifunction - unit
for standard built-in parts
section length mm 640

- 1 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Energy recovery - unit
SystemFläktGroup®ECOROT1
- Including control unit
-Rotor is divided,installation is done by others on site
- Rotary heat exchanger, AHU casing and installation plates are partially supplied separately
- Installation of rotary heat exchanger to be completed by others on site according to instructions of the operation manual
- Complete assembly of casing for air handling unit is performed by others on site
- Installation plates for horizontal and vertical separation of air flow to be mounted by others
- We recommend to perform assembly by FlaektGroup service
- With condensation rotor, aluminium fin

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs

Fan - unit

High-performance centrifugal impeller without spiral casing

Air

volume flow	m^3/h	44259
pressure reference	bar	1.013
temperature reference	°C	20

Fan

Typ	4 x GR56I-ZID.GQ.CR&116909-FRP	
Number of fans/motor units	4	

Pressure drops

External	Pa	500
Unit	Pa	446
System	Pa	946
section	Pa	3
dynamic	Pa	25
static	Pa	946
total	Pa	974
pressure at nozzle	Pa	1002
k-factor nozzle pressure	-	355

Power consumption

oper. point P_elec.	kW	17.26
Pref. acc. EN13053	kW	21.70
PSFP (EN 16798-3)	$kW/(m^3/s)$	1.25
SFPint (ErP 1253/2014)	$W/(m^3/s)$	366

Efficiency

Total efficiency factor	%	
System efficiency stat/tot	%	67.4/69.4
EU regulation Nr. 327/2011	%	75.8

Speed

Actual	1/min	1751
Max	1/min	1860

Sound power Fan		**suction side**	**pressure side**
63 Hz	dB/dB(A)	76/ 50	81/ 55
125 Hz	dB/dB(A)	91/ 75	94/ 78
250 Hz	dB/dB(A)	84/ 75	87/ 79
500 Hz	dB/dB(A)	79/ 76	88/ 84
1000 Hz	dB/dB(A)	77/ 77	85/ 85
2000 Hz	dB/dB(A)	75/ 76	83/ 84
4000 Hz	dB/dB(A)	71/ 72	80/ 81
8000 Hz	dB/dB(A)	72/ 71	75/ 74
Total	**dB/dB(A)**	**92/ 84**	**97/ 91**

motor

EC motor		
rated power	kW	4x5.20
Voltage/frequency	V/Hz	3x400/50
absorbed current	A	4x8.20
Protection type		IP55

iso-class		THCL155
winding protection		

Sound power Unit		**suction side**	**pressure side**	**outside at unit**
63 Hz	dB/dB(A)	74/ 48	79/ 53	67/ 41
125 Hz	dB/dB(A)	86/ 70	90/ 74	78/ 62
250 Hz	dB/dB(A)	79/ 70	82/ 74	61/ 53
500 Hz	dB/dB(A)	72/ 69	83/ 79	57/ 53
1000 Hz	dB/dB(A)	69/ 69	79/ 79	56/ 56
2000 Hz	dB/dB(A)	65/ 66	74/ 75	58/ 59
4000 Hz	dB/dB(A)	60/ 61	69/ 70	44/ 45
8000 Hz	dB/dB(A)	60/ 59	63/ 62	32/ 31
Total	**dB/dB(A)**	**87/ 76**	**92/ 84**	**79/ 65**

- 1 set
Door protection grill, reinforced

- 2 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 1 Pcs
Air flow measurement in closed circular line
Measuring nipple (aluminium) doubled

- 4 Pcs
Service switch - mounted and wired from top
Multiple stage and stageless motors 5.5 kW
A rain hood is recommended for outside units.
Type 982746E7

- 1 Pcs
Terminal box EC-Fanwall - mounted
Type AZMKKFW4

- 1 Pcs
Condenser - unit
Medium: refrigerant
heat exchanger
Frame Steel, galvanized
Pipe configuration copper pipe
Fin aluminium

Type		H7055A1C02X11XV
finned tube system		SD211/0
number of rows		2.0
distributions		65
fin distance	mm	2.10
connections intern./ext.		external
no. inlet	DN	1 x 50
no. outlet	DN	1 x 65
water content	l	34
Air		
volume flow	m^3/h	44259
Pressure drop	Pa	28

approach velocity	m/s	2.29
inlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	-10.0/94.0
humidity absolute	g/kg	1.5
outlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	13.6/15.8
humidity absolute	g/kg	1.5
power		
total	kW	351.9
sensible	kW	351.9
Medium type		
type of refrigerant		R134A
temperature condensation	°C	45
flow speed	m/s	4.55
Pressure drop	kPa	9.0
pressure max. permissible	bar	40.0
temperature max. permissible	°C	110

- 1 Pcs
Sensor frame - unitwith holding frame

- 2 Pcs
Frost/anti-icing thermostat - installed
Type 902015E7

- 1 Pcs

Direct expansion coil		
Medium: refrigerant		
heat exchanger		
Frame Aluminium		
Pipe configuration copper pipe		
Fin aluminium		
Type		H705581H01X15XA
finned tube system		SD401/0
number of rows		8.0
injections		0
fin distance	mm	4.00
connections intern./ext.		external
no. inlet	DN	0 x
no. outlet	DN	0 x
water content	l	0
Air		
volume flow	m^3/h	44259
Pressure drop	Pa	0
Pressure drop dry	Pa	0
approach velocity	m/s	2.32
inlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	36.7/46.0
humidity absolute	g/kg	17.9
outlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	0.0/ 0.0
Setpoint temp. / rel.humidity	°C/%	
Actual temp. / rel.humidity	°C/%	0.0/ 0.0

humidity absolute	g/kg	0.0
Condensate volume	kg/h	0.0
power		
total	kW	0.0
sensible	kW	0.0
Medium type		
type of refrigerant		R410A
Pressure drop	kPa	0.0
Temperature		
Evaporator intake	°C	0
Evaporation	°C	0
flow speed	m/s	0.00
pressure max. permissible	bar	40.0
temperature max. permissible	°C	110

- 1 Pcs
Heat exchanger connections on access side

- 1 Pcs
panel condensate tray with all side slope
Inner skin, stainless steel (1.4509 or equivalent)

- 1 Pcs
Condenser - unit
Medium: refrigerant
heat exchanger
Frame Steel, galvanized
Pipe configuration copper pipe
Fin aluminium

Type		H7055A1A02X11XV
finned tube system		SD211/0
number of rows		1.0
distributions		32
fin distance	mm	2.10
connections intern./ext.		external
no. inlet	DN	1 x 32
no. outlet	DN	1 x 50
water content	l	17
Air		
volume flow	m^3/h	44259
Pressure drop	Pa	14
approach velocity	m/s	2.26
inlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	-0.3/52.0
humidity absolute	g/kg	1.9
outlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	10.0/25.7
humidity absolute	g/kg	1.9
power		
total	kW	153.4
sensible	kW	153.4
Medium type		
type of refrigerant		R134A

temperature condensation	°C	45
flow speed	m/s	4.03
Pressure drop	kPa	6.8
pressure max. permissible	bar	40.0
temperature max. permissible	°C	110

- 1 Pcs
Multifunction - unit
for standard built-in parts
section length mm 200

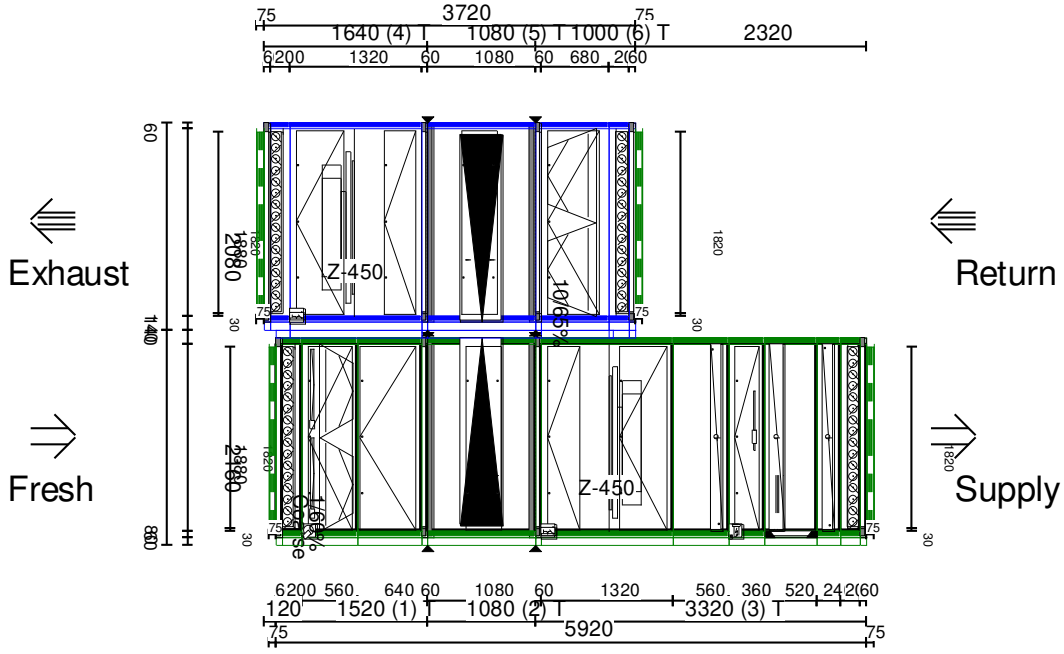
- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 3 Pcs
Number of necessary actuator drives, by others
- min. torque 15Nm for each drive

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section
internal
installed on end wall
Standard galvanized counter-directional
Pressure drop Pa 3

Length/Width/Height	mm	6520/2920/4880
Weight	kg	7714
Number Transport sections	-	6
manufacturer		**FläktGroup**
Type		**X1T#AHUEZ280220VBVAA280220VBVA**



Door stop and heat exchanger connection not obligatory!

Panel condensate trays are just outlined!

Service switch	dp	Individual section-Weight [kg]	
Electric	Motor with separate air supply	6	530
Light switch	Thermometer	2	957
Measuring port	Drain tray heater	3	1707
General opening	Frost protection heating		875
Differential pressure	Trap	5	930
Pointer manometer	Mixing valve	Overall accessories	34 kg
Contact manometer	Actuator		
U-tube manometer	Break point	Total	5699 kg
Tube manometer	Fitted components LS70		

FläktGroup X1T#AHUE	A220188VBVA 25215 m³/h Z220188VBVA 26286 m³/h	Quantity 1	Service side	1 : 70
Project Cap Ingelec DC Italie	Offer 033777P-83317Q		Responsible Philippe Torres	
Plant AHU 2 _ Roue	Order No.		Internal office staff FläktGroup Deutschland	
Customer CAP INGELEC	Position			

LPlus V.5.71.5.9/27-Jun-24

FläktGroup CAIRplus SX 220.188AVBV
Modular central ventilation unit
Plant: AHU 2 _ Roue

Function	**Supply air**	**Return air**
volume flow	26286 m^3/h	25215 m^3/h
volume flow	7.30 m^3/s	7.00 m^3/s
Velocity	1.77 m/s	1.69 m/s
Speed class (DIN/EN13053/A1-2020-05)	V2	V2
Class of electric power consumption (DIN/EN13053/A1-2020-05)	P1	P1
External pressure Suction side/Pressure side	100/400 Pa	500/100 Pa
PSFP (EN 16798-3)	1.22 kW/(m^3/s)	1.20 kW/(m^3/s)
SFP Class (without external additions)	SFP 3	SFP 3
Eurovent energy efficiency class calculation		
Total static pressure fan without fan system effect	914 Pa	827 Pa
Internal static pressure	414 Pa	227 Pa
Pressure drop HRS at standard density	150 Pa	145 Pa
Real power input	10.2 kW	8.86 kW
Mixing ratio	0 %	
Electrical reheater	No	
Winter case		
AHU Energy Efficiency Class Winter	A+ (2016)	
Design ambient temperature Eurovent	-10.0 °C	
Temperature efficiency HRS	84 %	
Summer case		
AHU Energy Efficiency Class Summer	D	
Country/City	France/Paris	
Design dry temperature	31.3°C	
Design temperature dew point	14.1°C	
Winter design temperature ASHRAE	-1.8°C	
Temperature efficiency HRS	84 %	
Humidity efficiency HRS	0 %	
Heat recovery class (DIN/EN13053/A1-2012-02)	H1	
Heat recovery class (DIN/EN13053/A1-2020-05)	H1	
PSFP,E (EN 16798-3)	2.36 kW/(m3/s)	
SFP class (EN 16798-3) (without external additions)	SFP 3	
Rated current consumption of all electrical components	45A (3x400 V / 50 Hz)	
Maximum internal leakage	2.5 %	

Data refer to a density of 1.2 kg / m^3 (unless other density is mentioned)

ErP-Regulation Nr.:1253/2014 (Ventilation Units)

	2018 fulfilled!
Kind of ventilation unit	BVU- Bidirectional ventilation unit
Plant type	NRVU

Drive type:
- To meet ErP regulation a speed control device is required by others on site.

Filter warning device:
- On-site display of differential pressure of filter or acoustic warning for meeting requirements of ErP is necessary from 2018.

Type of HRS	Rotary heat exchanger
Thermal Efficiency of HRS eta/eta limit	84/73 %
Specific fan power of ventilation components SFPint/SFPint limit	623/1130 W/(m³/s)
Pressue loss of ventilation components Delps,int	408 Pa
External leakage	0.44 %
Application:	Standard
Installation site:	Outdoor installation
Air direction:	Horizontal
Arrangement type:	Double deck

Unit part 1
- Casing completely thermal separated
- Thickness of casing wall°°60 mm
- Fire protection class A1, fireproof as of EN 13501
- Casing leakage L1 (Model Box)
- Casing leakage L2 (Real unit) (@ +400 Pa, @ -400 Pa)
- Unit casing properties as of EN 1886 (2007)*
- Mechanical stability D1*
- Filter-bypass leakage F9*
- Thermal insulation T2*
- Thermal bridging factor TB2*

Insertion loss as of DIN EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 16 26 31 29 25 36 43
* Based on model box test (SX-T)

Material quality

- Inner skin
Aluzinc sheet steel with anti-fingerprint coating (DX51D+AZ185)
Corrosion protection class C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Outer skin
Galvanized sheet steel Z275, polyester coated, colour RAL 9002, grey-white
Corrosion protection to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Interior parts
Galvanized sheet steel or equivalent

- Frame profiles
Aluminium AlMgSi 0.5

Unit part 2
- Casing completely thermal separated
- Thickness of casing wall°°60 mm
- Fire protection class A1, fireproof as of EN 13501
- Casing leakage L1 (Model Box)
- Casing leakage L2 (Real unit) (@ +400 Pa, @ -400 Pa)
- Unit casing properties as of EN 1886 (2007)*

- Mechanical stability D1*
- Filter-bypass leakage F9*
- Thermal insulation T2*
- Thermal bridging factor TB2*

Insertion loss as of DIN EN 1886
[Hz] 125 250 500 1000 2000 4000 8000
[dB] 16 26 31 29 25 36 43
* Based on model box test (SX-T)

Material quality

- Inner skin

Aluzinc sheet steel with anti-fingerprint coating (DX51D+AZ185)
Corrosion protection class C4H according to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Outer skin

Galvanized sheet steel Z275, polyester coated, colour RAL 9002, grey-white
Corrosion protection to DIN 55634-1/DIN EN ISO 12944-1

- Interior parts

Galvanized sheet steel or equivalent

- Frame profiles

Aluminium AlMgSi 0.5

- 3 set
Transport lifting lug, max. 1500 kg
(Set 4 pcs.)

- 3 set
Transport device, max. 4000 kg
(Set 4pcs.)

- 1 set
Stainless steel cover for intermediate and joint profiles (automatic design)

- 1 set
Intermediate frame profile, coated 9006 - height 160 mm

- 1 set
Base frame, coated 9006 - height 80 mm

- 1 set
Roof element - weather-resistant

- 1 set
Intermediate frame cover

EXHAUST

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section

internal
installed on end wall
Standard galvanized counter-directional
Pressure drop Pa 2

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 2 Pcs
Number of necessary actuator drives, by others
- min. torque 15Nm for each drive

- 1 Pcs
Multifunction - unit
for standard built-in parts
section length mm 200

- 1 Pcs
Bag filter - unit
Filter class: M5 in accordance with EN 779

class ISO 16890		ePM10/65%
class		M5
Medium glass-fibre fleece		
bag		
net filtration area	m^2	45.30
Number / size	Stk./mm	9/592x592x534 (G55-6V/0534/06/05)
Number of bags	Stk.	6
Number / size	Stk./mm	3/287x592x534 (G55-3V/0534/03/05)
Number of bags	Stk.	3
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	0
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	0
temperature max. permissible	°C	70
max. permissible humidity	%	100
Built in frame standard brackets		
- Galvanized model		
Pressure drop		
start	Pa	42
Final (EN13053-2020)	Pa	126
Final (EN13053-2020)	Pa	126
dimensioning	Pa	84
Energy class		C

- 1 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Energy recovery - unit
SystemFläktGroup®ECOROT1
- Including control unit
-Rotor is divided,installation is done by others on site
- Rotary heat exchanger, AHU casing and installation plates are partially supplied separately
- Installation of rotary heat exchanger to be completed by others on site according to instructions of the operation manual
- Complete assembly of casing for air handling unit is performed by others on site
- Installation plates for horizontal and vertical separation of air flow to be mounted by others
- We recommend to perform assembly by FlaektGroup service
- With condensation rotor, aluminium fin

Type		ART5547E1MGXEVK	
calculation of:		**Summer**	**Winter**
heat recovery factor		0.82	0.82
Heat recovery efficiency as of EN13053/2020			0.84
Efficiency	%	82	82
efficiency humidity	%	0.2	43.5
hum. recovery factor		0.00	0.44
power			
total	kW	99.0	156.8
sensible	KW	94.3	145.1
humidifying duty	kg/h	-0.25	15.75
Heat exchanger rotor			
execution			
diameter	mm	2970.0	
Controller type		IBC MicroMax	
Electrical connection			
power	W	750	
Current consumption	A	3.30	
Voltage/frequency	V/Hz	1x230/50	
Calculation Winter			
Air		**Supply air**	**Return air**
volume flow	m^3/h	26286	25215
Pressure drop	Pa	135	139
- at standard density	Pa	150	145
approach velocity	m/s	2.11	2.02
inlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	-10.0/94	10.0/35
humidity absolute	g/kg	1.5	2.6
outlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	6.4/34	-7.1/97
humidity absolute	g/kg	2.0	2.0
Condensate volume	kg/h		0.0
Calculation Summer			
Air		**Supply air**	**Return air**
inlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	43.0/33	30.0/50
humidity absolute	g/kg	18.0	13.3
outlet			
temperature/rel. humidity	°C/%	32.3/59	41.1/27
humidity absolute	g/kg	18.0	13.3
condensate flow	kg/h	0.0	

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Fan - unit
High-performance centrifugal impeller without spiral casing
Air

volume flow	m^3/h	25215
pressure reference	bar	1.013
temperature reference	°C	20

Fan

Typ	4 x GR45I-ZID.GG.CR&116902-FRP	
Number of fans/motor units	4	

Pressure drops

External	Pa	600
Unit	Pa	227
System	Pa	827
section	Pa	2
dynamic	Pa	20
static	Pa	827
total	Pa	849
pressure at nozzle	Pa	847
k-factor nozzle pressure	-	220

Power consumption

oper. point P_elec.	kW	8.86
Pref. acc. EN13053	kW	11.28
PSFP (EN 16798-3)	$kW/(m^3/s)$	1.20
SFPint (ErP 1253/2014)	$W/(m^3/s)$	287

Efficiency

Total efficiency factor	%	
System efficiency stat/tot	%	65.4/67.1
EU regulation Nr. 327/2011	%	75

Speed

Actual	1/min	2004
Max	1/min	2300

Sound power Fan		**suction side**	**pressure side**
63 Hz	dB/dB(A)	74/ 48	78/ 52
125 Hz	dB/dB(A)	88/ 71	92/ 76
250 Hz	dB/dB(A)	85/ 76	87/ 78
500 Hz	dB/dB(A)	79/ 76	86/ 83
1000 Hz	dB/dB(A)	75/ 75	85/ 85
2000 Hz	dB/dB(A)	74/ 75	85/ 87
4000 Hz	dB/dB(A)	70/ 71	82/ 83
8000 Hz	dB/dB(A)	67/ 66	76/ 75
Total	**dB/dB(A)**	**90/ 83**	**95/ 91**

motor
EC motor

rated power	kW	4x3.40
Voltage/frequency	V/Hz	3x400/50
absorbed current	A	4x5.40
Protection type		IP55
iso-class		THCL155
winding protection		

Sound power Unit		**suction side**	**pressure side**	**outside at unit**
63 Hz	dB/dB(A)	72/ 46	78/ 52	64/ 38
125 Hz	dB/dB(A)	83/ 66	92/ 76	76/ 60
250 Hz	dB/dB(A)	78/ 69	87/ 78	61/ 52
500 Hz	dB/dB(A)	69/ 66	86/ 83	55/ 52
1000 Hz	dB/dB(A)	64/ 64	85/ 85	56/ 56
2000 Hz	dB/dB(A)	63/ 64	85/ 87	60/ 62
4000 Hz	dB/dB(A)	59/ 60	82/ 83	46/ 47
8000 Hz	dB/dB(A)	55/ 54	76/ 75	33/ 32
Total	**dB/dB(A)**	**84/ 74**	**95/ 91**	**77/ 65**

- 1 set
Door protection grill, reinforced

- 2 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 4 Pcs
Service switch - mounted and wired from top
Multiple stage and stageless motors 5.5 kW
A rain hood is recommended for outside units.
Type 982746E7

- 1 Pcs
Terminal box EC-Fanwall - mounted
Type AZMKKFW4

- 1 Pcs
Bypass - unit

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section
installed in damper section
Standard galvanized counter-directional
Pressure drop Pa 2

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

SUPPLY

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Bypass - unit

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section
installed in damper section
Standard galvanized counter-directional

Pressure drop	Pa	2

- 1 Pcs
Combifilter - Unit
2 filter stages
.
1. filter stage

class ISO 16890		PM Coarse
class EN779		G4

bag

net filtration area	m^2	9.3
Number / size	Stk./mm	9/592x592x45 (PG4-45-592-592)
Number of bags	Stk.	10
Number / size	Stk./mm	3/592x287x45 (PG4-45-592-287)
Number of bags	Stk.	5
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	0
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	0

Built in frame distance frame + clips
- Galvanized model

Pressure drop

start	Pa	45
Final (EN13053-2012)	Pa	150
dimensioning	Pa	97.5
Energy class		E

2. filter stage
.
Filter

class ISO 16890		ePM1/60%
class		F7

Medium glass-fibre fleece
Filter frame: sheet steel, galvanized

efficiency EM	%	0
Filter efficiency AM	%	0.0
bag		
net filtration area	m^2	50.40
Number / size	Stk./mm	9/592x592x380 (G90-6V/0380/10/05)
Number of bags	Stk.	10
Number / size	Stk./mm	3/287x592x380 (G90-3V/0380/05/05)
Number of bags	Stk.	5
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	0
Number / size	Stk./mm	0/0x0x0 ()
Number of bags	Stk.	0
Built in frame distance frame + clips		
- Galvanized model		
Pressure drop		
start	Pa	78
Final (EN13053-2012)	Pa	200
Final (EN13053-2020)	Pa	178
dimensioning	Pa	139

Energy class C

- 4 Pcs
Measuring nipple (aluminium)

- 1 Pcs
Multifunction - unit
for standard built-in parts
section length mm 640

- 1 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs
Energy recovery - unit
SystemFläktGroup®ECOROT1
- Including control unit
-Rotor is divided,installation is done by others on site
- Rotary heat exchanger, AHU casing and installation plates are partially supplied separately
- Installation of rotary heat exchanger to be completed by others on site according to instructions of the operation manual
- Complete assembly of casing for air handling unit is performed by others on site
- Installation plates for horizontal and vertical separation of air flow to be mounted by others
- We recommend to perform assembly by FlaektGroup service
- With condensation rotor, aluminium fin

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 1 Pcs

Fan - unit

High-performance centrifugal impeller without spiral casing

Air

volume flow	m^3/h	26286
pressure reference	bar	1.013
temperature reference	°C	20

Fan

Typ	4 x GR45I-ZID.GG.CR&116902-FRP	
Number of fans/motor units	4	

Pressure drops

External	Pa	500
Unit	Pa	414
System	Pa	914
section	Pa	2
dynamic	Pa	22
static	Pa	914
total	Pa	938
pressure at nozzle	Pa	921
k-factor nozzle pressure	-	220

Power consumption

oper. point P_elec.	kW	10.20
Pref. acc. EN13053	kW	12.86
PSFP (EN 16798-3)	$kW/(m^3/s)$	1.22
SFPint (ErP 1253/2014)	$W/(m^3/s)$	336

Efficiency

Total efficiency factor	%	
System efficiency stat/tot	%	65.5/67.2
EU regulation Nr. 327/2011	%	75

Speed

Actual	1/min	2102
Max	1/min	2300

Sound power Fan		**suction side**	**pressure side**
63 Hz	dB/dB(A)	76/ 49	80/ 53
125 Hz	dB/dB(A)	88/ 72	92/ 76
250 Hz	dB/dB(A)	85/ 76	89/ 81
500 Hz	dB/dB(A)	82/ 79	87/ 84
1000 Hz	dB/dB(A)	77/ 77	86/ 86
2000 Hz	dB/dB(A)	76/ 77	87/ 88
4000 Hz	dB/dB(A)	71/ 72	83/ 84
8000 Hz	dB/dB(A)	69/ 68	77/ 76
Total	**dB/dB(A)**	**91/ 84**	**96/ 93**

motor

EC motor		
rated power	kW	4x3.40
Voltage/frequency	V/Hz	3x400/50
absorbed current	A	4x5.40
Protection type		IP55

iso-class		THCL155
winding protection		

Sound power Unit		**suction side**	**pressure side**	**outside at unit**
63 Hz	dB/dB(A)	74/ 47	78/ 51	66/ 39
125 Hz	dB/dB(A)	83/ 67	89/ 73	76/ 60
250 Hz	dB/dB(A)	80/ 71	85/ 77	63/ 55
500 Hz	dB/dB(A)	75/ 72	83/ 80	56/ 53
1000 Hz	dB/dB(A)	69/ 69	81/ 81	57/ 57
2000 Hz	dB/dB(A)	66/ 67	79/ 80	62/ 63
4000 Hz	dB/dB(A)	60/ 61	73/ 74	47/ 48
8000 Hz	dB/dB(A)	57/ 56	65/ 64	34/ 33
Total	**dB/dB(A)**	**86/ 77**	**92/ 86**	**77/ 66**

- 1 set
Door protection grill, reinforced

- 2 Pcs
door stop and locking device - galvanized

- 1 Pcs
Air flow measurement in closed circular line
Measuring nipple (aluminium) doubled

- 4 Pcs
Service switch - mounted and wired from top
Multiple stage and stageless motors 5.5 kW
A rain hood is recommended for outside units.
Type 982746E7

- 1 Pcs
Terminal box EC-Fanwall - mounted
Type AZMKKFW4

- 1 Pcs
Condenser - unit
Medium: refrigerant
heat exchanger
Frame Steel, galvanized
Pipe configuration copper pipe
Fin aluminium

Type		H5547A1C02X11XV
finned tube system		SD211/0
number of rows		2.0
distributions		28
fin distance	mm	2.10
connections intern./ext.		external
no. inlet	DN	1 x 32
no. outlet	DN	1 x 50
water content	l	23
Air		
volume flow	m^3/h	26286
Pressure drop	Pa	25

approach velocity	m/s	2.05
inlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	6.4/34.0
humidity absolute	g/kg	2.0
outlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	24.5/10.4
humidity absolute	g/kg	2.0
power		
total	kW	160.6
sensible	kW	160.6
Medium type		
type of refrigerant		R134A
temperature condensation	°C	45
flow speed	m/s	4.80
Pressure drop	kPa	15.7
pressure max. permissible	bar	40.0
temperature max. permissible	°C	110

- 1 Pcs
Sensor frame - unitwith holding frame

- 2 Pcs
Frost/anti-icing thermostat - installed
Type 902015E7

- 1 Pcs
Direct expansion coil
Medium: refrigerant

heat exchanger		
Frame Aluminium		
Pipe configuration copper pipe		
Fin aluminium		
Type		H554781E01X17XA
finned tube system		SD181/0
number of rows		3.0
injections		0
fin distance	mm	1.80
connections intern./ext.		external
no. inlet	DN	0 x
no. outlet	DN	0 x
water content	l	0
Air		
volume flow	m^3/h	26286
Pressure drop	Pa	0
Pressure drop dry	Pa	0
approach velocity	m/s	2.09
inlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	32.3/59.0
humidity absolute	g/kg	18.0
outlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	0.0/ 0.0
Setpoint temp. / rel.humidity	°C/%	
Actual temp. / rel.humidity	°C/%	0.0/ 0.0

humidity absolute	g/kg	0.0
Condensate volume	kg/h	0.0
power		
total	kW	0.0
sensible	kW	0.0
Medium type		
type of refrigerant		R410A
Pressure drop	kPa	0.0
Temperature		
Evaporator intake	°C	0
Evaporation	°C	0
flow speed	m/s	0.00
pressure max. permissible	bar	40.0
temperature max. permissible	°C	110

- 1 Pcs
Heat exchanger connections on access side

- 1 Pcs
panel condensate tray with all side slope
Inner skin, stainless steel (1.4509 or equivalent)

- 1 Pcs
Condenser - unit
Medium: refrigerant
heat exchanger
Frame Steel, galvanized
Pipe configuration copper pipe
Fin aluminium

Type		H5547A1A02X11XV
finned tube system		SD211/0
number of rows		1.0
distributions		14
fin distance	mm	2.10
connections intern./ext.		external
no. inlet	DN	1 x 25
no. outlet	DN	1 x 32
water content	l	11
Air		
volume flow	m^3/h	26286
Pressure drop	Pa	13
approach velocity	m/s	2.05
inlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	6.4/34.0
humidity absolute	g/kg	2.0
outlet		
temperature/rel. humidity	°C/%	16.7/17.0
humidity absolute	g/kg	2.0
power		
total	kW	90.8
sensible	kW	90.8
Medium type		
type of refrigerant		R134A

temperature condensation	°C	45
flow speed	m/s	5.42
Pressure drop	kPa	21.0
pressure max. permissible	bar	40.0
temperature max. permissible	°C	110

- 1 Pcs
Multifunction - unit
for standard built-in parts
section length mm 200

- 1 Pcs
Open front wall - across unit cross-section
with duct connection frame

- 2 Pcs
Number of necessary actuator drives, by others
- min. torque 15Nm for each drive

- 1 Pcs
Hygiene duct connector
installed on end wall
Connecting profile with 4-hole connection as galvanized version

- 1 Pcs
Damper
across unit cross-section
internal
installed on end wall
Standard galvanized counter-directional
Pressure drop Pa 2

Length/Width/Height	mm	6040/2320/4240
Weight	kg	5699
Number Transport sections	-	6
manufacturer		**FläktGroup**
Type		**X1T#AHUEZ220188VBVAA220188VBVA**

TECHNICAL DATASHEET

PRODUCT DESCRIPTION:	FLOWGRID-24000262140 2270KW 43C AIR ON HORIZONTAL SINGLE CIRCUIT RADIATOR

General Specifications:		
Lenght(L):		11240 mm (approx.)
Width(W):		2400 mm (approx.)
Height(H):		1800 mm (approx.)
Weight(Dry):		3190 kg (approx.)
Weight(Filled):		3690 kg (approx.)
Inlet Collector:	(Single Inlet)	139,7 (5'')
Outlet Collector:	(Single Outlet)	139,7 (5'')
Collection Positions:	Same Side	

Heat Exchange Specifications:	Single Circuit	
Capacity	2276,96	kW
Exchange Surface	4128,15	m^2
Exchange Coefficent	37,71	W/m^2K

Air Side Specifications:	Single Circuit		
Altitute	100		m
Max. Air on temperature	43		C^o
Air outlet Temperature	72,7		C^o
Inlet Humidity	50		%
Outlet Humidity	12,4		%
Volumetric Flow(Inlet/Outlet)	259.500	283.863	m^3/h
Mass Flow	274.281		kg/h
Velocity(Outlet)	3,38		m/s
Pressure Drop	100,8		Pa

Coolant Side Specifications:	Single Circuit		
Coolant	Water + 40% Eth. Glycol		(-23°C)
Inlet Temperature	88,2		C^o
Outlet Temperature	56,8		C^o
Flow Rate	69,00		m3/h
Velocity in the tubes	0,94		m/s
Velocity in Collectors	1,42		m/s
Inner Volume	496,47		lt.
Pressure Drop	31,89		kPa

Coil Specifications::	Single Circuit	
Tube Material	Copper	
Fin Material	Aluminium	
Fin Type	Flat	
Collector Material	Steel Pipe	
Tube thickness	0,35	mm
Fin thickness	0,15	mm
Fin Pitch	2,2	mm

Fan Specifications:	FLOWGRID
Number of Fans	18 pcs
Diameter of fan	800 mm
Fan RPM	891 rpm
Adjustable Angle	no

Electric Motor Specifications:	FLOWGRID
Power consumption per electric motor	1,50 Kw
Power consumption per radiator	27,00 Kw
Installed Electric Motor Power	1,94 Kw
Voltage	400 V
Frequency	50 Hz.
Phaze	3
Insulation Class	F
Protection Class	IP54
Thermal Overload Protection	Yes
Anti Condensation Heater	no

Sound Power and Pressure Level:	
Sound Power Level per Radiator	93 LwA (dBA)
Sound Pressure Level@1m.	71 LpA (dBA)
Sound Pressure Level@7m..	63 LpA (dBA)
Sound Pressure Level@10m..	61 LpA (dBA)

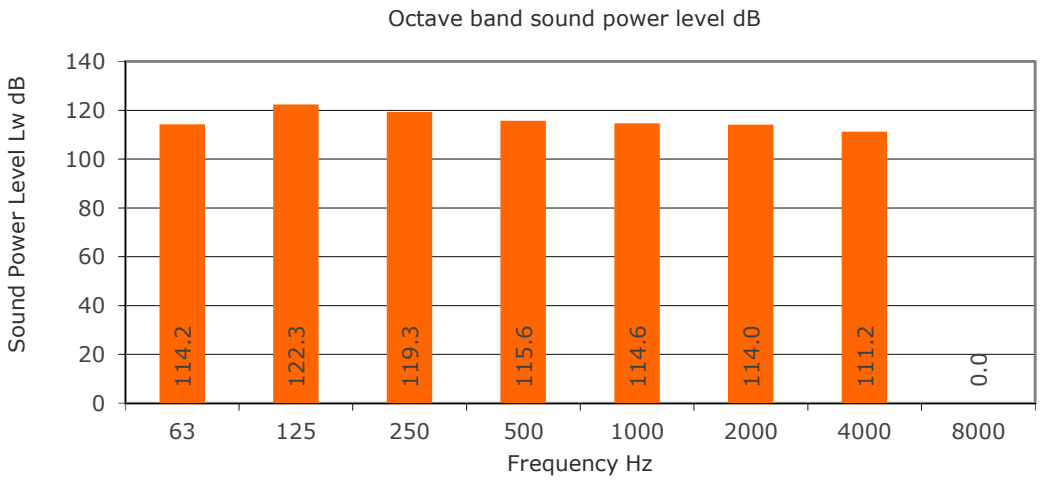
PRELIMINARY

*** Sound Power Level Calculations is carried out in accordance with DIN EN ISO 13487 directives.

KOHLER SDMO	KD4000 - KD103V20-5B (W/O Fan) Acoustic Datasheet	KOHLER

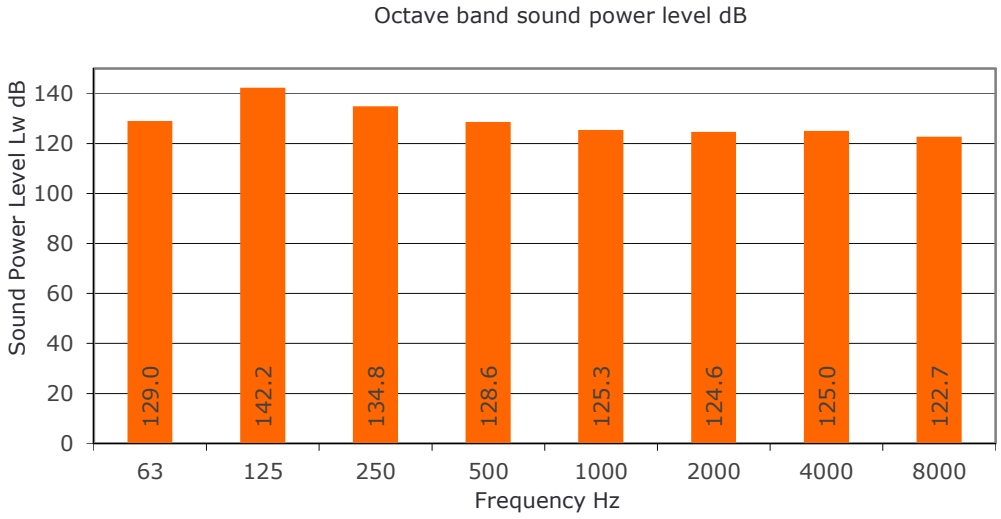
GENERATING SET

Power 3200 kWe Frequency 50 Hz



Measuring surface	21.2 dB	
Overall Sound Pressure level @ 1 m	99.8 dBA	+/- 3 dB

EXHAUST



Measuring surface	12.9 dB	
Overall Sound Pressure level @ 1 m	121.0 dBA	+/- 3 dB

Source	KOHLER-21/04/2020	010001BD - 2.5
Date creation	20/07/2020	Revision. B

Internal Communication: For internal partner use only.

Allegato 5

NORMALE FUNZIONAMENTO VERIFICA LIMITI ASSOLUTI

VALORI DI RUMORE RESIDUO

POS	D	N
1	54,5	51,1
2	62,5	51,1
3	47,9	45,6

inserire codice allegato

5

Recettori			Misura	Valore limite di EMISSIONE (dBA)		Livello SORGENTE (dBA)		CONFORMITA'		Valore limite di IMMISSIONE (dBA)		Rumore ambientale (dBA)		CONFORMITA'	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
A1	Z5	GF	2	65	55	49,9	49,5	SI	SI	70	60	62,5	53,4	SI	SI
A1	Z5	F 1	2	65	55	51,0	50,6	SI	SI	70	60	62,5	53,9	SI	SI
A1	Z5	F 2	2	65	55	51,9	51,5	SI	SI	70	60	62,5	54,3	SI	SI
A1	Z5	F 3	2	65	55	52,9	52,5	SI	SI	70	60	63,0	54,9	SI	SI
A2	Z5	GF	2	65	55	46,1	45,4	SI	SI	70	60	62,5	52,1	SI	SI
A2	Z5	F 1	2	65	55	47,6	47	SI	SI	70	60	62,5	52,5	SI	SI
A2	Z5	F 2	2	65	55	48,7	48,2	SI	SI	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A2	Z5	F 3	2	65	55	50,3	49,9	SI	SI	70	60	62,5	53,6	SI	SI
A3	Z5	GF	2	65	55	49,5	49,2	SI	SI	70	60	62,5	53,3	SI	SI
A3	Z5	F 1	2	65	55	50,7	50,4	SI	SI	70	60	62,5	53,8	SI	SI
A3	Z5	F 2	2	65	55	51,6	51,3	SI	SI	70	60	62,5	54,2	SI	SI
A3	Z5	F 3	2	65	55	52,3	52	SI	SI	70	60	62,5	54,6	SI	SI
A4	Z5	GF	2	65	55	48,7	48,5	SI	SI	70	60	62,5	53,0	SI	SI
A4	Z5	F 1	2	65	55	49,8	49,6	SI	SI	70	60	62,5	53,4	SI	SI
A4	Z5	F 2	2	65	55	50,8	50,6	SI	SI	70	60	62,5	53,9	SI	SI
A4	Z5	F 3	2	65	55	51,9	51,7	SI	SI	70	60	62,5	54,4	SI	SI
A5	Z5	GF	2	65	55	47,5	46,9	SI	SI	70	60	62,5	52,5	SI	SI
A5	Z5	F 1	2	65	55	48,6	48,1	SI	SI	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A5	Z5	F 2	2	65	55	49,5	48,9	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A6	Z5	GF	2	65	55	44,7	44,3	SI	SI	70	60	62,5	51,9	SI	SI
A6	Z5	F 1	2	65	55	46,0	45,7	SI	SI	70	60	62,5	52,2	SI	SI
A6	Z5	F 2	2	65	55	46,9	46,7	SI	SI	70	60	62,5	52,4	SI	SI
A6	Z5	F 3	2	65	55	48,3	48,1	SI	SI	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A7	Z5	GF	2	65	55	46,4	46,2	SI	SI	70	60	62,5	52,3	SI	SI
A7	Z5	F 1	2	65	55	47,9	47,7	SI	SI	70	60	62,5	52,7	SI	SI
A7	Z5	F 2	2	65	55	46,5	46,2	SI	SI	70	60	62,5	52,3	SI	SI
A7	Z5	F 3	2	65	55	49,9	49,7	SI	SI	70	60	62,5	53,5	SI	SI
A8	Z5	GF	2	65	55	48,1	48	SI	SI	70	60	62,5	52,8	SI	SI
A8	Z5	F 1	2	65	55	49,7	49,7	SI	SI	70	60	62,5	53,5	SI	SI
A8	Z5	F 2	2	65	55	48,5	48,4	SI	SI	70	60	62,5	53,0	SI	SI
A8	Z5	F 3	2	65	55	50,0	49,9	SI	SI	70	60	62,5	53,6	SI	SI
A9	Z5	GF	2	65	55	43,1	42,9	SI	SI	70	60	62,5	51,7	SI	SI
A9	Z5	F 1	2	65	55	46,5	46,4	SI	SI	70	60	62,5	52,4	SI	SI
A9	Z5	F 2	2	65	55	48,8	48,7	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A9	Z5	F 3	2	65	55	49,5	49,4	SI	SI	70	60	62,5	53,3	SI	SI
A10	Z5	GF	2	65	55	46,9	46,4	SI	SI	70	60	62,5	52,4	SI	SI
A10	Z5	F 1	2	65	55	47,9	47,4	SI	SI	70	60	62,5	52,6	SI	SI
A10	Z5	F 2	2	65	55	48,4	47,9	SI	SI	70	60	62,5	52,8	SI	SI
A10	Z5	F 3	2	65	55	49,2	48,7	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A11	Z5	GF	2	65	55	45,8	45,6	SI	SI	70	60	62,5	52,2	SI	SI
A11	Z5	F 1	2	65	55	47,3	47,2	SI	SI	70	60	62,5	52,6	SI	SI

A11	Z5	F 2	2	65	55	48,4	48,2	SI	SI	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A11	Z5	F 3	2	65	55	49,9	49,8	SI	SI	70	60	62,5	53,5	SI	SI
A12	Z5	GF	2	65	55	42,5	42,3	SI	SI	70	60	62,5	51,6	SI	SI
A12	Z5	F 1	2	65	55	45,8	45,8	SI	SI	70	60	62,5	52,2	SI	SI
A12	Z5	F 2	2	65	55	48,8	48,8	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A12	Z5	F 3	2	65	55	48,9	48,8	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A13	Z5	GF	2	65	55	43,4	43,3	SI	SI	70	60	62,5	51,8	SI	SI
A13	Z5	F 1	2	65	55	46,1	46	SI	SI	70	60	62,5	52,3	SI	SI
A13	Z5	F 2	2	65	55	47,6	47,6	SI	SI	70	60	62,5	52,7	SI	SI
A13	Z5	F 3	2	65	55	48,8	48,8	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
B1	Z5	GF	1	65	55	50,4	50	SI	SI	70	60	55,9	53,6	SI	SI
B1	Z5	F 1	1	65	55	51,4	51	SI	SI	70	60	56,2	54,1	SI	SI
B1	Z5	F 2	1	65	55	52,1	51,7	SI	SI	70	60	56,5	54,4	SI	SI
B1	Z5	F 3	1	65	55	52,8	52,4	SI	SI	70	60	56,7	54,8	SI	SI
B1	Z5	F 4	1	65	55	53,5	53,1	SI	SI	70	60	57,0	55,2	SI	SI
B2	Z5	GF	1	65	55	50,8	49,7	SI	SI	70	60	56,0	53,5	SI	SI
B2	Z5	F 1	1	65	55	52,0	50,8	SI	SI	70	60	56,4	54,0	SI	SI
B2	Z5	F 2	1	65	55	52,6	51,5	SI	SI	70	60	56,7	54,3	SI	SI
B2	Z5	F 3	1	65	55	53,2	52,3	SI	SI	70	60	56,9	54,8	SI	SI
B2	Z5	F 4	1	65	55	53,8	53	SI	SI	70	60	57,2	55,2	SI	SI
B3	Z5	GF	1	65	55	49,5	49,3	SI	SI	70	60	55,7	53,3	SI	SI
B3	Z5	F 1	1	65	55	50,3	50,1	SI	SI	70	60	55,9	53,6	SI	SI
B3	Z5	F 2	1	65	55	50,9	50,7	SI	SI	70	60	56,1	53,9	SI	SI
B3	Z5	F 3	1	65	55	51,4	51,2	SI	SI	70	60	56,2	54,2	SI	SI
B3	Z5	F 4	1	65	55	51,8	51,6	SI	SI	70	60	56,4	54,4	SI	SI
B4	Z5	GF	1	65	55	47,7	47,4	SI	SI	70	60	55,3	52,6	SI	SI
B4	Z5	F 1	1	65	55	48,6	48,3	SI	SI	70	60	55,5	52,9	SI	SI
B4	Z5	F 2	1	65	55	49,1	48,9	SI	SI	70	60	55,6	53,1	SI	SI
B4	Z5	F 3	1	65	55	49,8	49,6	SI	SI	70	60	55,8	53,4	SI	SI
B4	Z5	F 4	1	65	55	51,3	51,1	SI	SI	70	60	56,2	54,1	SI	SI
B5	Z5	GF	1	65	55	48,9	48,1	SI	SI	70	60	55,6	52,9	SI	SI
B5	Z5	F 1	1	65	55	49,7	49	SI	SI	70	60	55,7	53,2	SI	SI
C1	Z5	GF	1	65	55	50,3	50	SI	SI	70	60	55,9	53,6	SI	SI
C1	Z5	F 1	1	65	55	50,8	50,5	SI	SI	70	60	56,0	53,8	SI	SI
C1	Z5	F 2	1	65	55	51,4	51,1	SI	SI	70	60	56,2	54,1	SI	SI
C1	Z5	F 3	1	65	55	51,7	51,5	SI	SI	70	60	56,3	54,3	SI	SI
C1	Z5	F 4	1	65	55	52,0	51,7	SI	SI	70	60	56,4	54,4	SI	SI
C1	Z5	F 5	1	65	55	52,2	51,9	SI	SI	70	60	56,5	54,5	SI	SI
C2	Z5	GF	1	65	55	48,7	48,4	SI	SI	70	60	55,5	53,0	SI	SI
C2	Z5	F 1	1	65	55	49,3	49	SI	SI	70	60	55,6	53,2	SI	SI
C2	Z5	F 2	1	65	55	49,8	49,5	SI	SI	70	60	55,8	53,4	SI	SI
C2	Z5	F 3	1	65	55	50,1	49,8	SI	SI	70	60	55,8	53,5	SI	SI
C2	Z5	F 4	1	65	55	50,3	50,1	SI	SI	70	60	55,9	53,6	SI	SI
C2	Z5	F 5	1	65	55	50,4	50,2	SI	SI	70	60	55,9	53,7	SI	SI
C3	Z5	GF	1	65	55	51,1	50,9	SI	SI	70	60	56,1	54,0	SI	SI
C3	Z5	F 1	1	65	55	51,6	51,4	SI	SI	70	60	56,3	54,3	SI	SI
C3	Z5	F 2	1	65	55	52,2	51,9	SI	SI	70	60	56,5	54,5	SI	SI
C3	Z5	F 3	1	65	55	52,5	52,3	SI	SI	70	60	56,6	54,8	SI	SI
C3	Z5	F 4	1	65	55	52,8	52,6	SI	SI	70	60	56,7	54,9	SI	SI
C3	Z5	F 5	1	65	55	52,9	52,7	SI	SI	70	60	56,8	55,0	SI	SI
C4	Z5	GF	1	65	55	49,1	48,8	SI	SI	70	60	55,6	53,1	SI	SI
C4	Z5	F 1	1	65	55	49,4	49,2	SI	SI	70	60	55,7	53,3	SI	SI
C4	Z5	F 2	1	65	55	50,1	49,9	SI	SI	70	60	55,8	53,6	SI	SI
C4	Z5	F 3	1	65	55	50,5	50,3	SI	SI	70	60	56,0	53,7	SI	SI
C4	Z5	F 4	1	65	55	50,8	50,6	SI	SI	70	60	56,0	53,9	SI	SI
C4	Z5	F 5	1	65	55	51,0	50,8	SI	SI	70	60	56,1	54,0	SI	SI
C5	Z5	GF	1	65	55	32,5	30,6	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 1	1	65	55	32,4	30,6	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 2	1	65	55	32,7	30,9	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI

C5	Z5	F 3	1	65	55	33,0	31	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 4	1	65	55	33,2	31,3	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 5	1	65	55	34,2	32,4	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C6	Z5	GF	1	65	55	44,7	44,5	SI	SI	70	60	54,9	52,0	SI	SI
C6	Z5	F 1	1	65	55	45,0	44,8	SI	SI	70	60	55,0	52,0	SI	SI
C6	Z5	F 2	1	65	55	45,4	45,2	SI	SI	70	60	55,0	52,1	SI	SI
C6	Z5	F 3	1	65	55	45,6	45,4	SI	SI	70	60	55,0	52,1	SI	SI
C6	Z5	F 4	1	65	55	45,8	45,6	SI	SI	70	60	55,0	52,2	SI	SI
C6	Z5	F 5	1	65	55	46,2	46	SI	SI	70	60	55,1	52,3	SI	SI
C7	Z5	GF	1	65	55	30,3	29,1	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 1	1	65	55	30,5	29,4	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 2	1	65	55	30,5	29,3	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 3	1	65	55	30,7	29,4	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 4	1	65	55	30,9	29,7	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 5	1	65	55	31,9	30,8	SI	SI	70	60	54,5	51,1	SI	SI
D1	Z5	GF	2	65	55	42,0	41,8	SI	SI	70	60	62,5	51,6	SI	SI
D1	Z5	F 1	2	65	55	43,4	43,3	SI	SI	70	60	62,5	51,8	SI	SI
D1	Z5	F 2	2	65	55	44,8	44,6	SI	SI	70	60	62,5	52,0	SI	SI
D2	Z5	GF	2	65	55	49,8	49,6	SI	SI	70	60	62,5	53,4	SI	SI
D2	Z5	F 1	2	65	55	53,2	53	SI	SI	70	60	63,0	55,2	SI	SI
D2	Z5	F 2	2	65	55	54,8	54,7	SI	SI	70	60	63,2	56,3	SI	SI
D3	Z5	GF	2	65	55	48,9	48,9	SI	SI	70	60	62,5	53,1	SI	SI
D3	Z5	F 1	2	65	55	50,5	50,5	SI	SI	70	60	62,5	53,8	SI	SI
D3	Z5	F 2	2	65	55	51,9	51,9	SI	SI	70	60	62,5	54,5	SI	SI
D4	Z5	GF	3	65	55	48,4	48,4	SI	SI	70	60	51,2	50,2	SI	SI
D4	Z5	F 1	3	65	55	50,0	50	SI	SI	70	60	52,1	51,3	SI	SI
D4	Z5	F 2	3	65	55	51,4	51,4	SI	SI	70	60	53,0	52,4	SI	SI
D5	Z5	GF	3	65	55	49,7	49,6	SI	SI	70	60	51,9	51,1	SI	SI
D5	Z5	F 1	3	65	55	52,7	52,6	SI	SI	70	60	53,9	53,4	SI	SI
D5	Z5	F 2	3	65	55	54,7	54,6	SI	SI	70	60	55,5	55,1	SI	SI
D6	Z5	GF	3	65	55	42,4	36,5	SI	SI	70	60	49,0	46,1	SI	SI
D6	Z5	F 1	3	65	55	44,1	37,4	SI	SI	70	60	49,4	46,2	SI	SI
D6	Z5	F 2	3	65	55	44,2	37,7	SI	SI	70	60	49,4	46,3	SI	SI
E1	Z4	GF	3	60	50	37,3	34,8	SI	SI	65	55	47,9	45,6	SI	SI
E1	Z4	F 1	3	60	50	38,8	36,9	SI	SI	65	55	48,4	46,1	SI	SI
E1	Z4	F 2	3	60	50	40,9	39,7	SI	SI	65	55	48,7	46,6	SI	SI
E2	Z4	GF	3	60	50	39,7	39,1	SI	SI	65	55	48,5	46,5	SI	SI
E2	Z4	F 1	3	60	50	41,2	40,7	SI	SI	65	55	48,7	46,8	SI	SI
E2	Z4	F 2	3	60	50	42,9	42,5	SI	SI	65	55	49,1	47,3	SI	SI
E3	Z4	GF	3	60	50	39,0	38,9	SI	SI	65	55	48,4	46,4	SI	SI
E3	Z4	F 1	3	60	50	40,3	40,2	SI	SI	65	55	48,6	46,7	SI	SI
E3	Z4	F 2	3	60	50	42,0	41,9	SI	SI	65	55	48,9	47,1	SI	SI
E4	Z4	GF	3	60	50	41,8	41,6	SI	SI	65	55	48,9	47,1	SI	SI
E4	Z4	F 1	3	60	50	43,3	43,1	SI	SI	65	55	49,2	47,5	SI	SI
E5	Z4	GF	3	60	50	41,6	41,2	SI	SI	65	55	48,8	46,9	SI	SI
E5	Z4	F 1	3	60	50	43,2	42,8	SI	SI	65	55	49,2	47,4	SI	SI
E6	Z4	GF	3	60	50	41,0	40,8	SI	SI	65	55	48,7	46,8	SI	SI
E6	Z4	F 1	3	60	50	42,8	42,6	SI	SI	65	55	49,1	47,4	SI	SI
E7	Z4	GF	3	60	50	40,5	40,3	SI	SI	65	55	48,6	46,7	SI	SI
E7	Z4	F 1	3	60	50	42,4	42,3	SI	SI	65	55	49,0	47,3	SI	SI

NORMALE FUNZIONAMENTO VERIFICA LIMITI DIFFERENZIALI

POS	D	N
1	51,7	
2	0,0	
3	43,5	
4		
5		

inserire codice allegato: 5

Recettori			Misura	Livello SORGENTE (dBA)	Rumore RESIDUO per verifica limite differenziale	Rumore AMBIENTALE (dBA)	Verifica del limite DIFFERENZIALE DIURNO	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	DIURNO	DIURNO	ΔD	CONFORMITA'
A5	Z5	GF	1	47,5	51,7	53,1	1,4	SI
A5	Z5	F 1	1	48,6	51,7	53,4	1,7	SI
A5	Z5	F 2	1	49,5	51,7	53,7	2,0	SI
B1	Z5	GF	1	50,4	51,7	54,1	2,4	SI
B1	Z5	F 1	1	51,4	51,7	54,6	2,9	SI
B1	Z5	F 2	1	52,1	51,7	54,9	3,2	SI
B1	Z5	F 3	1	52,8	51,7	55,3	3,6	SI
B1	Z5	F 4	1	53,5	51,7	55,7	4,0	SI
B2	Z5	GF	1	50,8	51,7	54,3	2,6	SI
B2	Z5	F 1	1	52,0	51,7	54,9	3,2	SI
B2	Z5	F 2	1	52,6	51,7	55,2	3,5	SI
B2	Z5	F 3	1	53,2	51,7	55,5	3,8	SI
B2	Z5	F 4	1	53,8	51,7	55,9	4,2	SI
B3	Z5	GF	1	49,5	51,7	53,7	2,0	SI
B3	Z5	F 1	1	50,3	51,7	54,1	2,4	SI
B3	Z5	F 2	1	50,9	51,7	54,3	2,6	SI
B3	Z5	F 3	1	51,4	51,7	54,6	2,9	SI
B3	Z5	F 4	1	51,8	51,7	54,8	3,1	SI
B4	Z5	GF	1	47,7	51,7	53,2	1,5	SI
B4	Z5	F 1	1	48,6	51,7	53,4	1,7	SI
B4	Z5	F 2	1	49,1	51,7	53,6	1,9	SI
B4	Z5	F 3	1	49,8	51,7	53,9	2,2	SI
B4	Z5	F 4	1	51,3	51,7	54,5	2,8	SI
B5	Z5	GF	1	48,9	51,7	53,5	1,8	SI
B5	Z5	F 1	1	49,7	51,7	53,8	2,1	SI
C1	Z5	GF	1	50,3	51,7	54,1	2,4	SI
C1	Z5	F 1	1	50,8	51,7	54,3	2,6	SI
C1	Z5	F 2	1	51,4	51,7	54,6	2,9	SI
C1	Z5	F 3	1	51,7	51,7	54,7	3,0	SI
C1	Z5	F 4	1	52,0	51,7	54,9	3,2	SI
C1	Z5	F 5	1	52,2	51,7	55,0	3,3	SI
C2	Z5	GF	1	48,7	51,7	53,5	1,8	SI
C2	Z5	F 1	1	49,3	51,7	53,7	2,0	SI

C2	Z5	F 2	1	49,8	51,7	53,9	2,2	SI
C2	Z5	F 3	1	50,1	51,7	54,0	2,3	SI
C2	Z5	F 4	1	50,3	51,7	54,1	2,4	SI
C2	Z5	F 5	1	50,4	51,7	54,1	2,4	SI
C3	Z5	GF	1	51,1	51,7	54,4	2,7	SI
C3	Z5	F 1	1	51,6	51,7	54,7	3,0	SI
C3	Z5	F 2	1	52,2	51,7	55,0	3,3	SI
C3	Z5	F 3	1	52,5	51,7	55,1	3,4	SI
C3	Z5	F 4	1	52,8	51,7	55,3	3,6	SI
C3	Z5	F 5	1	52,9	51,7	55,4	3,7	SI
C4	Z5	GF	1	49,1	51,7	53,6	1,9	SI
C4	Z5	F 1	1	49,4	51,7	53,7	2,0	SI
C4	Z5	F 2	1	50,1	51,7	54,0	2,3	SI
C4	Z5	F 3	1	50,5	51,7	54,2	2,5	SI
C4	Z5	F 4	1	50,8	51,7	54,3	2,6	SI
C4	Z5	F 5	1	51,0	51,7	54,4	2,7	SI
C5	Z5	GF	1	32,5	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 1	1	32,4	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 2	1	32,7	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 3	1	33,0	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 4	1	33,2	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 5	1	34,2	51,7	51,7	0,0	SI
C6	Z5	GF	1	44,7	51,7	52,5	0,8	SI
C6	Z5	F 1	1	45,0	51,7	52,5	0,8	SI
C6	Z5	F 2	1	45,4	51,7	52,6	0,9	SI
C6	Z5	F 3	1	45,6	51,7	52,7	1,0	SI
C6	Z5	F 4	1	45,8	51,7	52,7	1,0	SI
C6	Z5	F 5	1	46,2	51,7	52,8	1,1	SI
C7	Z5	GF	1	30,3	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 1	1	30,5	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 2	1	30,5	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 3	1	30,7	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 4	1	30,9	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 5	1	31,9	51,7	51,7	0,0	SI
E1	Z4	GF	3	37,3	43,5	44,4	0,9	SI
E1	Z4	F 1	3	38,8	43,5	44,8	1,3	SI
E1	Z4	F 2	3	40,9	43,5	45,4	1,9	SI
E2	Z4	GF	3	39,7	43,5	45,0	1,5	SI
E2	Z4	F 1	3	41,2	43,5	45,5	2,0	SI
E2	Z4	F 2	3	42,9	43,5	46,2	2,7	SI
E3	Z4	GF	3	39,0	43,5	44,8	1,3	SI
E3	Z4	F 1	3	40,3	43,5	45,2	1,7	SI
E3	Z4	F 2	3	42,0	43,5	45,8	2,3	SI
E4	Z4	GF	3	41,8	43,5	45,7	2,2	SI
E4	Z4	F 1	3	43,3	43,5	46,4	2,9	SI
E5	Z4	GF	3	41,6	43,5	45,7	2,2	SI
E5	Z4	F 1	3	43,2	43,5	46,4	2,9	SI
E6	Z4	GF	3	41,0	43,5	45,4	1,9	SI
E6	Z4	F 1	3	42,8	43,5	46,2	2,7	SI
E7	Z4	GF	3	40,5	43,5	45,3	1,8	SI

E7	Z4	F 1	3	42,4	43,5	46,0	2,5	SI

VALORI DI RUMORE RESIDUO

POS	D	N
1	54,5	51,1
2	62,5	51,1
3	47,9	45,6

inserire codice allegato

5

MANUTENZIONE VERIFICA LIMITI ASSOLUTI

Recettori			Misura	Valore limite di EMISSIONE (dBA)		Livello SORGENTE (dBA)		CONFORMITA'		Rumore RESIDUO (dBA)		Valore limite di IMMISSIONE (dBA)		Rumore ambientale (dBA)		CONFORMITA'	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
A1	Z5	GF	2	65	55	50,1	49,5	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,4	SI	SI
A1	Z5	F 1	2	65	55	51,1	50,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,9	SI	SI
A1	Z5	F 2	2	65	55	52,0	51,5	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	54,3	SI	SI
A1	Z5	F 3	2	65	55	53,0	52,5	SI	SI	62,5	51,1	70	60	63,0	54,9	SI	SI
A2	Z5	GF	2	65	55	46,1	45,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,1	SI	SI
A2	Z5	F 1	2	65	55	47,6	47	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,5	SI	SI
A2	Z5	F 2	2	65	55	48,8	48,2	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A2	Z5	F 3	2	65	55	50,3	49,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,6	SI	SI
A3	Z5	GF	2	65	55	49,6	49,2	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,3	SI	SI
A3	Z5	F 1	2	65	55	50,7	50,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,8	SI	SI
A3	Z5	F 2	2	65	55	51,6	51,3	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	54,2	SI	SI
A3	Z5	F 3	2	65	55	52,3	52	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	54,6	SI	SI
A4	Z5	GF	2	65	55	48,8	48,5	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,0	SI	SI
A4	Z5	F 1	2	65	55	49,9	49,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,4	SI	SI
A4	Z5	F 2	2	65	55	50,9	50,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,9	SI	SI
A4	Z5	F 3	2	65	55	52,0	51,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	54,4	SI	SI
A5	Z5	GF	2	65	55	47,5	46,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,5	SI	SI
A5	Z5	F 1	2	65	55	48,6	48,1	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A5	Z5	F 2	2	65	55	49,5	48,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A6	Z5	GF	2	65	55	44,7	44,3	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	51,9	SI	SI
A6	Z5	F 1	2	65	55	46,0	45,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,2	SI	SI
A6	Z5	F 2	2	65	55	46,9	46,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,4	SI	SI
A6	Z5	F 3	2	65	55	48,4	48,1	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A7	Z5	GF	2	65	55	46,3	46,2	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,3	SI	SI
A7	Z5	F 1	2	65	55	47,8	47,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,7	SI	SI
A7	Z5	F 2	2	65	55	46,4	46,2	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,3	SI	SI
A7	Z5	F 3	2	65	55	49,9	49,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,5	SI	SI
A8	Z5	GF	2	65	55	48,1	48	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,8	SI	SI
A8	Z5	F 1	2	65	55	49,7	49,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,5	SI	SI
A8	Z5	F 2	2	65	55	48,8	48,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,0	SI	SI
A8	Z5	F 3	2	65	55	50,0	49,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,6	SI	SI
A9	Z5	GF	2	65	55	43,3	42,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	51,7	SI	SI
A9	Z5	F 1	2	65	55	46,6	46,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,4	SI	SI
A9	Z5	F 2	2	65	55	48,8	48,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A9	Z5	F 3	2	65	55	49,5	49,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,3	SI	SI
A10	Z5	GF	2	65	55	46,9	46,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,4	SI	SI
A10	Z5	F 1	2	65	55	47,9	47,4	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,6	SI	SI
A10	Z5	F 2	2	65	55	48,4	47,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,8	SI	SI
A10	Z5	F 3	2	65	55	49,2	48,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A11	Z5	GF	2	65	55	45,8	45,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,2	SI	SI
A11	Z5	F 1	2	65	55	47,3	47,2	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,6	SI	SI
A11	Z5	F 2	2	65	55	48,4	48,2	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,9	SI	SI
A11	Z5	F 3	2	65	55	49,8	49,8	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,5	SI	SI
A12	Z5	GF	2	65	55	42,5	42,3	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	51,6	SI	SI
A12	Z5	F 1	2	65	55	45,8	45,8	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,2	SI	SI
A12	Z5	F 2	2	65	55	48,8	48,8	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI
A12	Z5	F 3	2	65	55	48,9	48,8	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI

A13	Z5	GF	2	65	55	43,4	43,3	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	51,8	SI	SI
A13	Z5	F 1	2	65	55	46,0	46	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,3	SI	SI
A13	Z5	F 2	2	65	55	47,7	47,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,7	SI	SI
A13	Z5	F 3	2	65	55	48,8	48,8	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI
B1	Z5	GF	1	65	55	50,4	50	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,9	53,6	SI	SI
B1	Z5	F 1	1	65	55	51,4	51	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,2	54,1	SI	SI
B1	Z5	F 2	1	65	55	52,1	51,7	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,5	54,4	SI	SI
B1	Z5	F 3	1	65	55	52,8	52,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,7	54,8	SI	SI
B1	Z5	F 4	1	65	55	53,5	53,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	57,0	55,2	SI	SI
B2	Z5	GF	1	65	55	50,8	49,7	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,0	53,5	SI	SI
B2	Z5	F 1	1	65	55	52,0	50,8	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,4	54,0	SI	SI
B2	Z5	F 2	1	65	55	52,6	51,5	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,7	54,3	SI	SI
B2	Z5	F 3	1	65	55	53,2	52,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,9	54,8	SI	SI
B2	Z5	F 4	1	65	55	53,8	53	SI	SI	54,5	51,1	70	60	57,2	55,2	SI	SI
B3	Z5	GF	1	65	55	49,5	49,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,7	53,3	SI	SI
B3	Z5	F 1	1	65	55	50,3	50,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,9	53,6	SI	SI
B3	Z5	F 2	1	65	55	50,9	50,7	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,1	53,9	SI	SI
B3	Z5	F 3	1	65	55	51,4	51,2	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,2	54,2	SI	SI
B3	Z5	F 4	1	65	55	51,8	51,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,4	54,4	SI	SI
B4	Z5	GF	1	65	55	47,8	47,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,3	52,6	SI	SI
B4	Z5	F 1	1	65	55	48,6	48,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,5	52,9	SI	SI
B4	Z5	F 2	1	65	55	49,2	48,9	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,6	53,1	SI	SI
B4	Z5	F 3	1	65	55	49,9	49,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,8	53,4	SI	SI
B4	Z5	F 4	1	65	55	51,3	51,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,2	54,1	SI	SI
B5	Z5	GF	1	65	55	48,9	48,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,6	52,9	SI	SI
B5	Z5	F 1	1	65	55	49,8	49	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,8	53,2	SI	SI
C1	Z5	GF	1	65	55	50,3	50	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,9	53,6	SI	SI
C1	Z5	F 1	1	65	55	50,8	50,5	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,0	53,8	SI	SI
C1	Z5	F 2	1	65	55	51,4	51,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,2	54,1	SI	SI
C1	Z5	F 3	1	65	55	51,7	51,5	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,3	54,3	SI	SI
C1	Z5	F 4	1	65	55	52,0	51,7	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,4	54,4	SI	SI
C1	Z5	F 5	1	65	55	52,2	51,9	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,5	54,5	SI	SI
C2	Z5	GF	1	65	55	48,7	48,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,5	53,0	SI	SI
C2	Z5	F 1	1	65	55	49,3	49	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,6	53,2	SI	SI
C2	Z5	F 2	1	65	55	49,8	49,5	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,8	53,4	SI	SI
C2	Z5	F 3	1	65	55	50,1	49,8	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,8	53,5	SI	SI
C2	Z5	F 4	1	65	55	50,3	50,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,9	53,6	SI	SI
C2	Z5	F 5	1	65	55	50,4	50,2	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,9	53,7	SI	SI
C3	Z5	GF	1	65	55	51,2	50,9	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,2	54,0	SI	SI
C3	Z5	F 1	1	65	55	51,6	51,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,3	54,3	SI	SI
C3	Z5	F 2	1	65	55	52,2	51,9	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,5	54,5	SI	SI
C3	Z5	F 3	1	65	55	52,5	52,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,6	54,8	SI	SI
C3	Z5	F 4	1	65	55	52,8	52,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,7	54,9	SI	SI
C3	Z5	F 5	1	65	55	53,0	52,7	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,8	55,0	SI	SI
C4	Z5	GF	1	65	55	49,1	48,8	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,6	53,1	SI	SI
C4	Z5	F 1	1	65	55	49,5	49,2	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,7	53,3	SI	SI
C4	Z5	F 2	1	65	55	50,1	49,9	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,8	53,6	SI	SI
C4	Z5	F 3	1	65	55	50,5	50,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,0	53,7	SI	SI
C4	Z5	F 4	1	65	55	50,8	50,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,0	53,9	SI	SI
C4	Z5	F 5	1	65	55	51,0	50,8	SI	SI	54,5	51,1	70	60	56,1	54,0	SI	SI
C5	Z5	GF	1	65	55	32,5	30,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 1	1	65	55	32,4	30,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 2	1	65	55	32,8	30,9	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 3	1	65	55	33,0	31	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 4	1	65	55	33,3	31,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C5	Z5	F 5	1	65	55	34,2	32,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C6	Z5	GF	1	65	55	44,7	44,5	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,9	52,0	SI	SI
C6	Z5	F 1	1	65	55	45,1	44,8	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,0	52,0	SI	SI
C6	Z5	F 2	1	65	55	45,4	45,2	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,0	52,1	SI	SI
C6	Z5	F 3	1	65	55	45,6	45,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,0	52,1	SI	SI
C6	Z5	F 4	1	65	55	45,8	45,6	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,0	52,2	SI	SI
C6	Z5	F 5	1	65	55	46,2	46	SI	SI	54,5	51,1	70	60	55,1	52,3	SI	SI
C7	Z5	GF	1	65	55	30,3	29,1	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 1	1	65	55	30,6	29,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 2	1	65	55	30,5	29,3	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 3	1	65	55	30,7	29,4	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI

C7	Z5	F 4	1	65	55	31,0	29,7	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
C7	Z5	F 5	1	65	55	32,0	30,8	SI	SI	54,5	51,1	70	60	54,5	51,1	SI	SI
D1	Z5	GF	2	65	55	42,0	41,8	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	51,6	SI	SI
D1	Z5	F 1	2	65	55	43,4	43,3	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	51,8	SI	SI
D1	Z5	F 2	2	65	55	44,8	44,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	52,0	SI	SI
D2	Z5	GF	2	65	55	50,3	49,6	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,4	SI	SI
D2	Z5	F 1	2	65	55	53,7	53	SI	SI	62,5	51,1	70	60	63,0	55,2	SI	SI
D2	Z5	F 2	2	65	55	55,5	54,7	SI	SI	62,5	51,1	70	60	63,3	56,3	SI	SI
D3	Z5	GF	2	65	55	49,0	48,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,1	SI	SI
D3	Z5	F 1	2	65	55	50,5	50,5	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	53,8	SI	SI
D3	Z5	F 2	2	65	55	52,0	51,9	SI	SI	62,5	51,1	70	60	62,5	54,5	SI	SI
D4	Z5	GF	3	65	55	48,5	48,4	SI	SI	47,9	45,6	70	60	51,2	50,2	SI	SI
D4	Z5	F 1	3	65	55	50,0	50	SI	SI	47,9	45,6	70	60	52,1	51,3	SI	SI
D4	Z5	F 2	3	65	55	51,4	51,4	SI	SI	47,9	45,6	70	60	53,0	52,4	SI	SI
D5	Z5	GF	3	65	55	50,4	49,6	SI	SI	47,9	45,6	70	60	52,3	51,1	SI	SI
D5	Z5	F 1	3	65	55	53,5	52,6	SI	SI	47,9	45,6	70	60	54,6	53,4	SI	SI
D5	Z5	F 2	3	65	55	55,5	54,6	SI	SI	47,9	45,6	70	60	56,2	55,1	SI	SI
D6	Z5	GF	3	65	55	42,4	36,5	SI	SI	47,9	45,6	70	60	49,0	46,1	SI	SI
D6	Z5	F 1	3	65	55	44,1	37,4	SI	SI	47,9	45,6	70	60	49,4	46,2	SI	SI
D6	Z5	F 2	3	65	55	44,2	37,7	SI	SI	47,9	45,6	70	60	49,4	46,3	SI	SI
E1	Z4	GF	3	60	50	37,4	34,8	SI	SI	47,9	45,6	65	55	47,9	45,6	SI	SI
E1	Z4	F 1	3	60	50	38,8	36,9	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,4	46,1	SI	SI
E1	Z4	F 2	3	60	50	40,9	39,7	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,7	46,6	SI	SI
E2	Z4	GF	3	60	50	39,7	39,1	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,5	46,5	SI	SI
E2	Z4	F 1	3	60	50	41,3	40,7	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,8	46,8	SI	SI
E2	Z4	F 2	3	60	50	42,9	42,5	SI	SI	47,9	45,6	65	55	49,1	47,3	SI	SI
E3	Z4	GF	3	60	50	39,0	38,9	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,4	46,4	SI	SI
E3	Z4	F 1	3	60	50	40,3	40,2	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,6	46,7	SI	SI
E3	Z4	F 2	3	60	50	42,0	41,9	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,9	47,1	SI	SI
E4	Z4	GF	3	60	50	41,8	41,6	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,9	47,1	SI	SI
E4	Z4	F 1	3	60	50	43,3	43,1	SI	SI	47,9	45,6	65	55	49,2	47,5	SI	SI
E5	Z4	GF	3	60	50	41,6	41,2	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,8	46,9	SI	SI
E5	Z4	F 1	3	60	50	43,2	42,8	SI	SI	47,9	45,6	65	55	49,2	47,4	SI	SI
E6	Z4	GF	3	60	50	41,0	40,8	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,7	46,8	SI	SI
E6	Z4	F 1	3	60	50	42,8	42,6	SI	SI	47,9	45,6	65	55	49,1	47,4	SI	SI
E7	Z4	GF	3	60	50	40,5	40,3	SI	SI	47,9	45,6	65	55	48,6	46,7	SI	SI
E7	Z4	F 1	3	60	50	42,5	42,3	SI	SI	47,9	45,6	65	55	49,0	47,3	SI	SI

MANUTENZONE VERIFICA LIMITI DIFFERENZIALI

X
CALCOLO
DIFFEREN
ZIALE

POS	D	N
1	51,7	
2	0,0	
3	43,5	
4		
5		

inserire
codice
allegato

5

Recettori			Misura	Rumore RESIDUO per verifica limite differenziale	Rumore AMBIENTALE (dBA)	Verifica del limite DIFFERENZIALE DIURNO	
R	Classe	Piano	POS	DIURNO	DIURNO	ΔD	CONFORMITA'
A5	Z5	GF	1	51,7	53,2	1,5	SI
A5	Z5	F 1	1	51,7	53,5	1,8	SI
A5	Z5	F 2	1	51,7	53,9	2,2	SI
B1	Z5	GF	1	51,7	54,2	2,5	SI
B1	Z5	F 1	1	51,7	54,7	3,0	SI
B1	Z5	F 2	1	51,7	55,0	3,3	SI
B1	Z5	F 3	1	51,7	55,5	3,8	SI
B1	Z5	F 4	1	51,7	55,8	4,1	SI
B2	Z5	GF	1	51,7	54,5	2,8	SI
B2	Z5	F 1	1	51,7	55,0	3,3	SI
B2	Z5	F 2	1	51,7	55,4	3,7	SI
B2	Z5	F 3	1	51,7	55,7	4,0	SI
B2	Z5	F 4	1	51,7	56,1	4,4	SI
B3	Z5	GF	1	51,7	53,8	2,1	SI
B3	Z5	F 1	1	51,7	54,1	2,4	SI
B3	Z5	F 2	1	51,7	54,4	2,7	SI
B3	Z5	F 3	1	51,7	54,7	3,0	SI
B3	Z5	F 4	1	51,7	54,9	3,2	SI
B4	Z5	GF	1	51,7	53,2	1,5	SI
B4	Z5	F 1	1	51,7	53,5	1,8	SI
B4	Z5	F 2	1	51,7	53,7	2,0	SI
B4	Z5	F 3	1	51,7	53,9	2,2	SI
B4	Z5	F 4	1	51,7	54,6	2,9	SI
B5	Z5	GF	1	51,7	53,6	1,9	SI
B5	Z5	F 1	1	51,7	53,9	2,2	SI
C1	Z5	GF	1	51,7	54,1	2,4	SI
C1	Z5	F 1	1	51,7	54,3	2,6	SI

C1	Z5	F 2	1	51,7	54,6	2,9	SI
C1	Z5	F 3	1	51,7	54,8	3,1	SI
C1	Z5	F 4	1	51,7	54,9	3,2	SI
C1	Z5	F 5	1	51,7	55,0	3,3	SI
C2	Z5	GF	1	51,7	53,5	1,8	SI
C2	Z5	F 1	1	51,7	53,7	2,0	SI
C2	Z5	F 2	1	51,7	53,9	2,2	SI
C2	Z5	F 3	1	51,7	54,0	2,3	SI
C2	Z5	F 4	1	51,7	54,1	2,4	SI
C2	Z5	F 5	1	51,7	54,2	2,5	SI
C3	Z5	GF	1	51,7	54,5	2,8	SI
C3	Z5	F 1	1	51,7	54,7	3,0	SI
C3	Z5	F 2	1	51,7	55,0	3,3	SI
C3	Z5	F 3	1	51,7	55,2	3,5	SI
C3	Z5	F 4	1	51,7	55,3	3,6	SI
C3	Z5	F 5	1	51,7	55,4	3,7	SI
C4	Z5	GF	1	51,7	53,6	1,9	SI
C4	Z5	F 1	1	51,7	53,7	2,0	SI
C4	Z5	F 2	1	51,7	54,0	2,3	SI
C4	Z5	F 3	1	51,7	54,2	2,5	SI
C4	Z5	F 4	1	51,7	54,3	2,6	SI
C4	Z5	F 5	1	51,7	54,4	2,7	SI
C5	Z5	GF	1	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 1	1	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 2	1	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 3	1	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 4	1	51,7	51,7	0,0	SI
C5	Z5	F 5	1	51,7	51,7	0,0	SI
C6	Z5	GF	1	51,7	52,5	0,8	SI
C6	Z5	F 1	1	51,7	52,6	0,9	SI
C6	Z5	F 2	1	51,7	52,6	0,9	SI
C6	Z5	F 3	1	51,7	52,7	1,0	SI
C6	Z5	F 4	1	51,7	52,7	1,0	SI
C6	Z5	F 5	1	51,7	52,8	1,1	SI
C7	Z5	GF	1	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 1	1	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 2	1	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 3	1	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 4	1	51,7	51,7	0,0	SI
C7	Z5	F 5	1	51,7	51,7	0,0	SI
E1	Z4	GF	3	43,5	44,5	1,0	SI
E1	Z4	F 1	3	43,5	44,9	1,4	SI
E1	Z4	F 2	3	43,5	45,5	2,0	SI
E2	Z4	GF	3	43,5	45,1	1,6	SI
E2	Z4	F 1	3	43,5	45,6	2,1	SI
E2	Z4	F 2	3	43,5	46,4	2,9	SI
E3	Z4	GF	3	43,5	44,8	1,3	SI
E3	Z4	F 1	3	43,5	45,2	1,7	SI
E3	Z4	F 2	3	43,5	45,9	2,4	SI
E4	Z4	GF	3	43,5	45,8	2,3	SI

E4	Z4	F 1	3	43,5	46,5	3,0	SI
E5	Z4	GF	3	43,5	45,7	2,2	SI
E5	Z4	F 1	3	43,5	46,4	2,9	SI
E6	Z4	GF	3	43,5	45,5	2,0	SI
E6	Z4	F 1	3	43,5	46,3	2,8	SI
E7	Z4	GF	3	43,5	45,3	1,8	SI
E7	Z4	F 1	3	43,5	46,1	2,6	SI